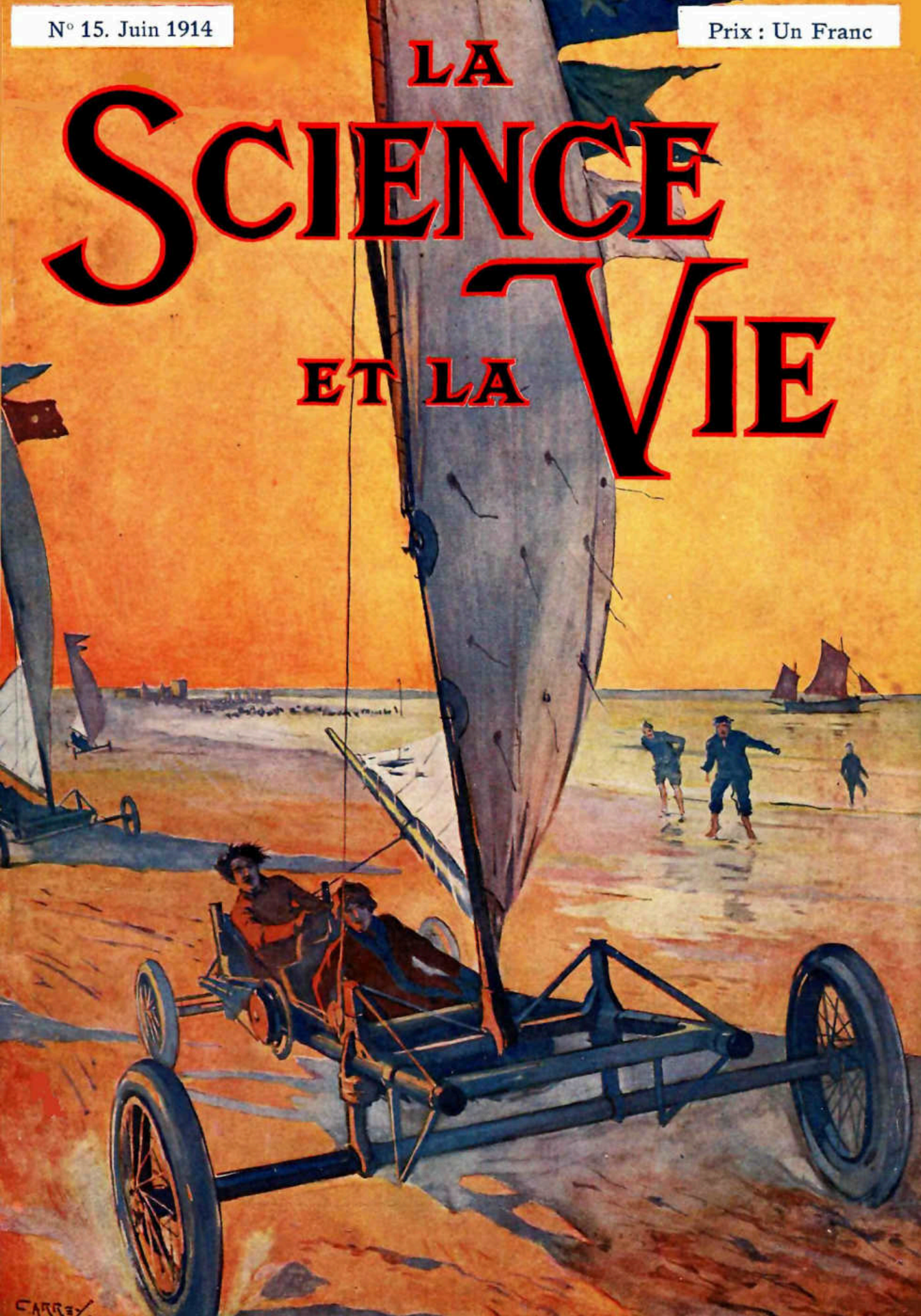
N° 15. Juin 1914

Prix : Un Franc

LA SCIENCE ET LA VIE



Retenez bien ceci...!..
L'Eclairage électrique Blériot est nettement supérieur en portée et en intensité à tout autre, et en particulier aux différents systèmes Allemands, Anglais et Américains.
LAUREYS Frès. Gr.

Rendez-vous compte

que le meilleur palier de votre usine vous coûte par la force qu'il absorbe et l'huile qu'il consomme **DIX fois sa valeur** chaque année.

Les Paliers à rotule sur billes

SKF

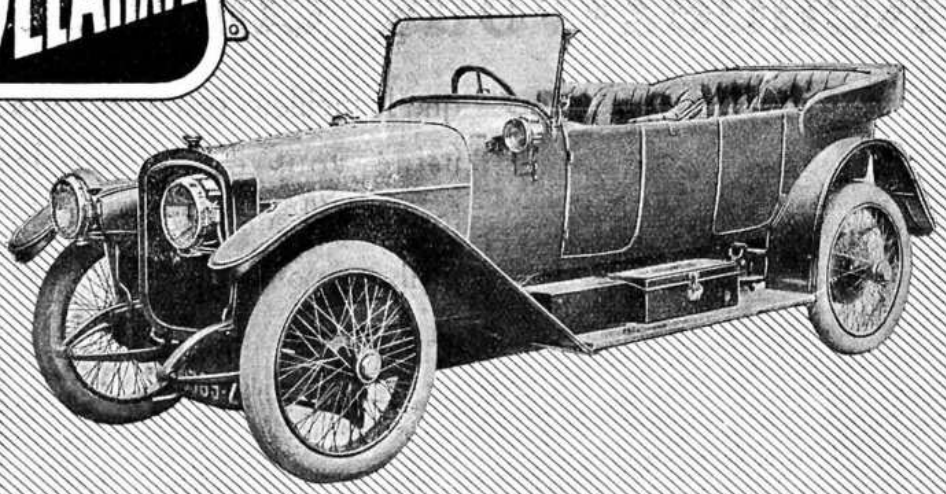
ne coûtent, pour les mêmes raisons, que le **dixième** de leur prix d'achat ... ...

Société **SKF**
Rue de la Gare
Levallois-Perret
:: :: :: (SEINE)

CATALOGUE FRANCO

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

DELAHAYE



10. Rue du Banquier PARIS

Ehrmann-Publicité

FAIRE SON COURRIER EN UN CLIN D'ŒIL

On a d'abord dicté son courrier à un sténographe qui le transcrivait à la plume.

C'ÉTAIT LONG

Puis on a dicté à une sténo-dactylo qui transcrivait à la machine à écrire.

C'ÉTAIT MOINS LONG

Maintenant avec le Parlograph Rubsam *c'est la*

RAPIDITÉ ABSOLUE

Le **Parlograph Rubsam**, c'est le secrétaire mécanique idéal, infatigable, discret

***TRANSMISSION** fidèle — **INDÉPENDANCE** parfaite — **IMPOSSIBILITE** de l'erreur*

Démonstration gratuite aux magasins de vente : 102, rue de Richelieu

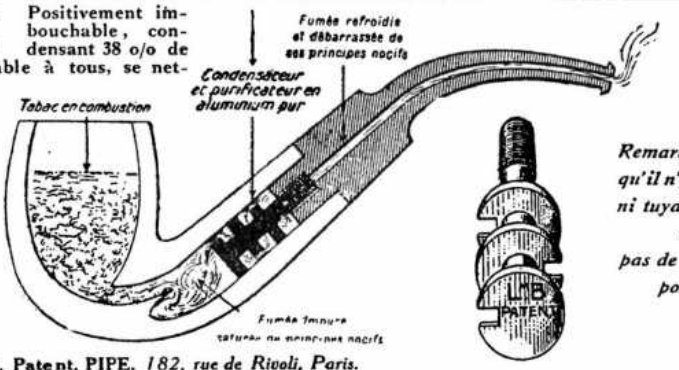
ou envoi de la brochure explicative sur demande

Téléphone : LOUVRE 20.57

LA PIPE

Positivement imbouchable, condensant 38 o/o de nicotine, donc saine et agréable à tous, se nettoyant automatiquement, se nomme la **PIPE L^M B. PATENT**. Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France, ses purs modèles anglais, d'une ligne impeccable et remarquablement finis, sont robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante.

Curieuse brochure : *Ce qu'un fumeur doit savoir*, et la manière de choisir et soigner vos pipes :



Remarquez : qu'il n'y a ni trous, ni tuyautage, donc pas de bouchage possible.

Envoyée gratis par L^re. B. Patent, PIPE, *182, rue de Rivoli, Paris.*

VOUS pouvez construire vous-même une de ces maisons Aladdin

Et vous réaliserez ainsi une

Économie de 20 à 30 °/o

avec le système de CONSTRUCTION ALADDIN

UNIQUE AU MONDE

Le prix de chaque maison comporte tout ce qui est nécessaire pour l'érection complète. **100** modèles de maisons, Cottages, villas, bungalows, hangars, remises, etc. Les maisons **Aladdin** ne sont pas démontables.

Vous serez intéressé par le catalogue des

Constructions Aladdin

que je vous adresserai franco sur votre demande

Jo LE DUC, 9, r. Chartran

NEUILLY-PARIS - Téléph. Neuilly-10-27

Courants alternatifs

ÉLECTRICITÉ PRATIQUE

Tous les problèmes sont résolus avec les transformateurs statiques à bas voltages EXCELSIOR GAULIER, principalement la projection à lumière fixe par lampe à arc et à incandescence. 50 à 75 0/0 d'économie et lumière parfaite. Les sonneries, l'ouverture des portes (suppression des piles et accumulateurs), les jouets, l'éclairage blanc du bas voltage, la médecine et les veilleuses dans les chambres de malades ou d'enfants marchent avec une dépense minime avec mes transformateurs alternatifs.

Demandez tarifs et renseignements à la fabrique

L. GAULIER, Constructeur

18, rue Gabrielle, à Gentilly (Seine)

MACHINES A BADIGEONNER

les murs et plafonds pour Fermes, Usines, Écuries, Magasins, etc., au lait de chaux ou *avec notre couleur à l'eau HYDROFIX*, en poudre, lavable. Aussi pour chauler les arbres fruitiers, etc.

VAPORISATEURS POUR PEINDRE

avec des couleurs à l'huile, toutes applications industr.

TUBES EN FER DOUBLÉS DE BOIS

à l'intérieur pour acides, acétates, lessives, eaux salées, naturelles et minérales, boissons fermentées, jus de fruits (évitant le mauvais goût des tuyauteries) Effets calorifuges.

Appareil MAGO pour roder les sièges des soupapes.
Huile-Carbone pour régénérer les outils à la trempe.
Saprol, huile pour *détruire les mouches* dans les fosses.
Purificateur d'air projetant un brouillard d'essence résineuse pour théâtres, salons, bureaux.

Veuillez demander notices respectives à S. V. LOEBEL, 26, Rue Cadet — PARIS (9e)

PLAQUES, PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES

GUILLEMINOT

R. GUILLEMINOT, BŒSPFLUG & CIE, PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

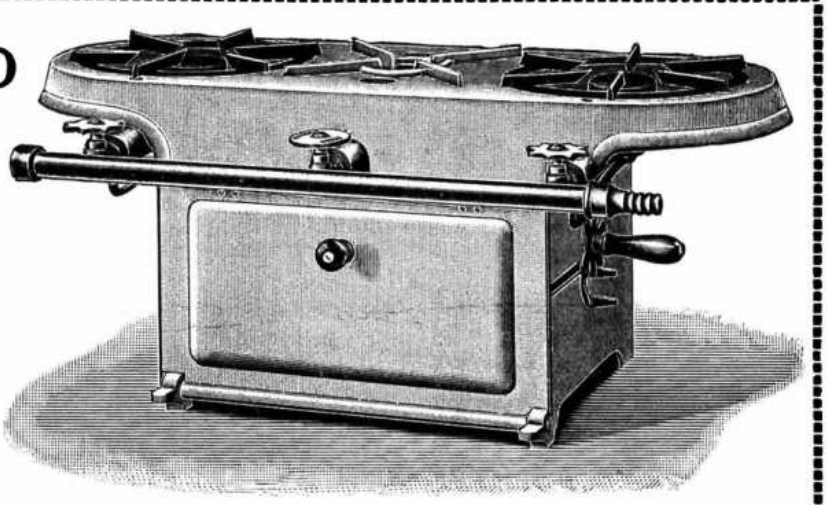
RÉCHAUD ROTISSOIRE

ESKIMO

à deux feux
avec brûleurs
économiques
doubles,
four rôtissoir
à
brûleur rond,
plafond

SANS AMIANTE
FLAMME
TRÈS BLEUE

Construction extra-solide et très soignée



CONSOMMATION DE GAZ LA PLUS RÉDUITE

SOCIÉTÉ DU CHAUFFAGE AUTOMATIQUE ESKIMO

CH. MEININGER et Cie

Magasin de vente :
24, rue du 4-Septembre, PARIS

.....

USINE A DELLE (H.-RHIN)

Louis ANCEL

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN — TECHNICIEN SPÉCIALISTE POUR LA RADIOTÉLÉGRAPHIE

Maison fondée en 1902

91, Boulevard Pereire, PARIS (17e)
FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET DES UNIVERSITÉS

Téléphone : Wagram 58-64

APPAREILS POUR LES SCIENCES ET L'INDUSTRIE

T. S. F.

BOBINES D'INDUCTION de toutes puissances, de construction très soignée.

MATERIEL DE RADIOTELEGRAPHIE, émission et réception, organes séparés et pièces détachées. — Bobines d'émission à étincelle musicale fonctionnant sur 110 volts continu. — Détecteur à cristaux Ancel modèle universel à réglage de précision, breveté s. g. d. g. — Détecteur-condensateur Duval breveté s. g. d. g. — Appareils d'accord. — Condensateurs fixes et réglables de haute précision. — Téléphones et casques Ancel de grande sensibilité. — Isolateurs et fil pour antennes.

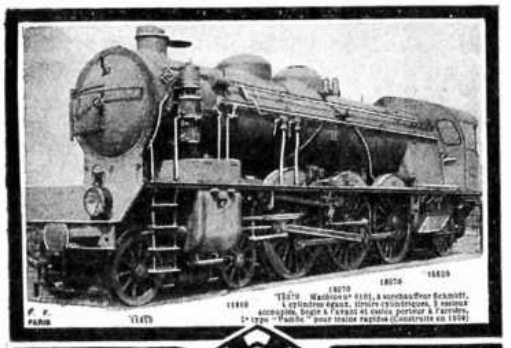
CELLULES DE SELENIUM ANCEL de très grande sensibilité, pour téléphonie sans fil par ondes lumineuses, photométrie et télévision.

Détecteur-Condensateur Duval
BREVETÉ S. G. D. G.
N° 4052 du Catalogue illustré.

RÉCOMPENSES aux Expositions Universelles : St-Louis 1904 et Liége 1905, Médailles d'argent. Bruxelles 1910, 1 Médaille d'or et 1 Médaille d'argent. Turin 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'or. **GAND 1913** — Secrétaire du Comité d'admission de la classe 27 (Électricité médicale). — 1 Grand Prix (classe 26, T.S.F.). — 1 Diplôme d'honneur (classe 27, Electricité médicale). — 1 Médaille d'or (classe 15, Instruments de précision, première participation de la maison dans cette classe).

LYON 1914. — Secrétaire du Comité d'admission de la classe 84 B (Instruments de précision).

Le Catalogue général illustré est envoyé franco sur demande contre 0,25 en timbres-poste ou coupon-réponse international de même valeur



Au recto: Cotes, poids, description du type
CATALOGUE COMPLET
Franco contre 0f.40

EN VENTE:
Librairies, Tabacs
Magasins de jouets Scientifiques
Bibliothèques des Gares

10 Centimes la Carte

Edition Complète en
CARTES POSTALES
DES
LOCOMOTIVES
DU MONDE ENTIER

1200 Nos depuis STEPHENSON à nos jours
Editées sous le haut patronage de MM. les Ingénieurs en Chef des chemins de fer français et étrangers

SPÉCIALITÉ D'ÉDITIONS TECHNIQUES DE CARTES POSTALES POUR VULGARISATION, ÉTUDES, PUBLICITÉ — DEVIS GRATUIT

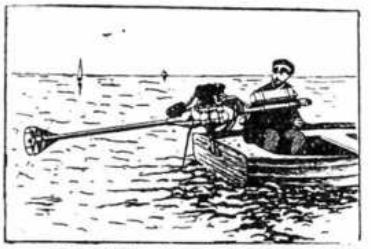
FERNAND FLEURY
PHOTOGRAPHE IMPRIMEUR EDITEUR
43, Avenue de la République, PARIS

JUMELLES
ZEISS
IÉNA
Pour le TOURISME
Pour les SPORTS

Pour la CHASSE
Demander Notice S.V.T. 150
Pour le VOYAGE
HAUTE INTENSITÉ DE LUMIÈRE
En vente chez tous les bons Opticiens.

Sté Ame POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS CARL ZEISS
PARIS 6, rue aux Ours, 6 PARIS

MOTOGODILLE



Propulseur Amovible extra léger à pétrole, de construction parfaite. Se pose et s'enlève instantanément sur tous bateaux comme un aviron godille.
Des milliers d'appareils ont été livrés au monde entier, dont plus de 500 en service sur l'Amazone. Employée par douze Gouvernements.

Trois modèles : 2 HP 1/2, 5 HP et 8 HP

Demander le Catalogue illustré à :

M. M. G. TROUCHE et Cie, 26, passage Verdeau. PARIS

La MASS doubles cordes, universellement appréciée.
RAQUETTES de 5 fr. à 37 fr. 50
.....
CATALOGUE FRANCO

NE SE DÉFORME PAS

MASS "SIGMA"
NOUVELLE RAQUETTE
LA SEULE SCIENTIFIQUEMENT ÉTABLIE
.....
MASS & Cie
9, Place de la Madeleine — PARIS
Adresse Télégraphique :
MASSDOLO-PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

INSTRUMENTS DE PRÉCISION POUR LES SCIENCES

Maison fondée en 1900

G. PÉRICAUD

CONSTRUCTEUR

Téléphone 900-97

PARIS — 85, boulevard Voltaire — PARIS

TSF

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

POSTE MURAL

PLATEAU acajou verni 230 × 230

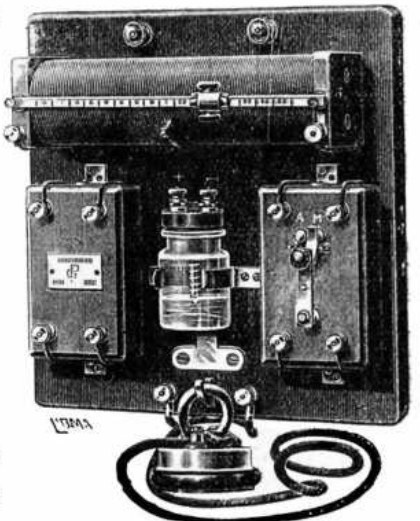
CONDENSATEUR

POSTE COMPLET

PRIX : 35 FRANCS

Transmission

Postes fixes et portatifs



DÉTECTEUR

électrolytique

BOBINE D'ACCORD

à un Curseur

ECOUTEUR 2000 ohms

Réception

dans toute la France

Catalogues Illustrés franco

NOUVEAU MANUEL PRATIQUE DE T. S. F. *(20e mille) renferme la description de tous les postes, schémas de montage, utilisation pratique, heures de transmission, indicatifs d'appel, etc.* Franco : **0 fr. 50.**

ASTER

Moteurs à pétrole

COMPTEURS D'EAU

Volumétriques à piston rotatif en service dans la plupart des villes de France et de l'Étranger.

(Se méfier des imitations)

Bureaux et Usines:

102, Rue de Paris, St-Denis-sur-Seine

CONSTRUCTIONS DEMONTABLES

Fondée en 1894

Chalets, Abris de Jardins, Pavillons de Garde et de Chasse, Salles de Fêtes, Patronages, Ecoles, etc.

Cie des CONSTRUCTIONS DÉMONTABLES et Hygiéniques

54, rue Lafayette, PARIS

CATALOGUE FRANCO

DÉCOLLETAGE de PRÉCISION PETITE MÉCANIQUE

Boulons, Ecrous, Goujons finis

GOUPILLES CONIQUES

Rondelles, Tiges filetées

VIS A MÉTAUX

Ecrous à Oreilles

Vis à Violon

Henry MICHEL

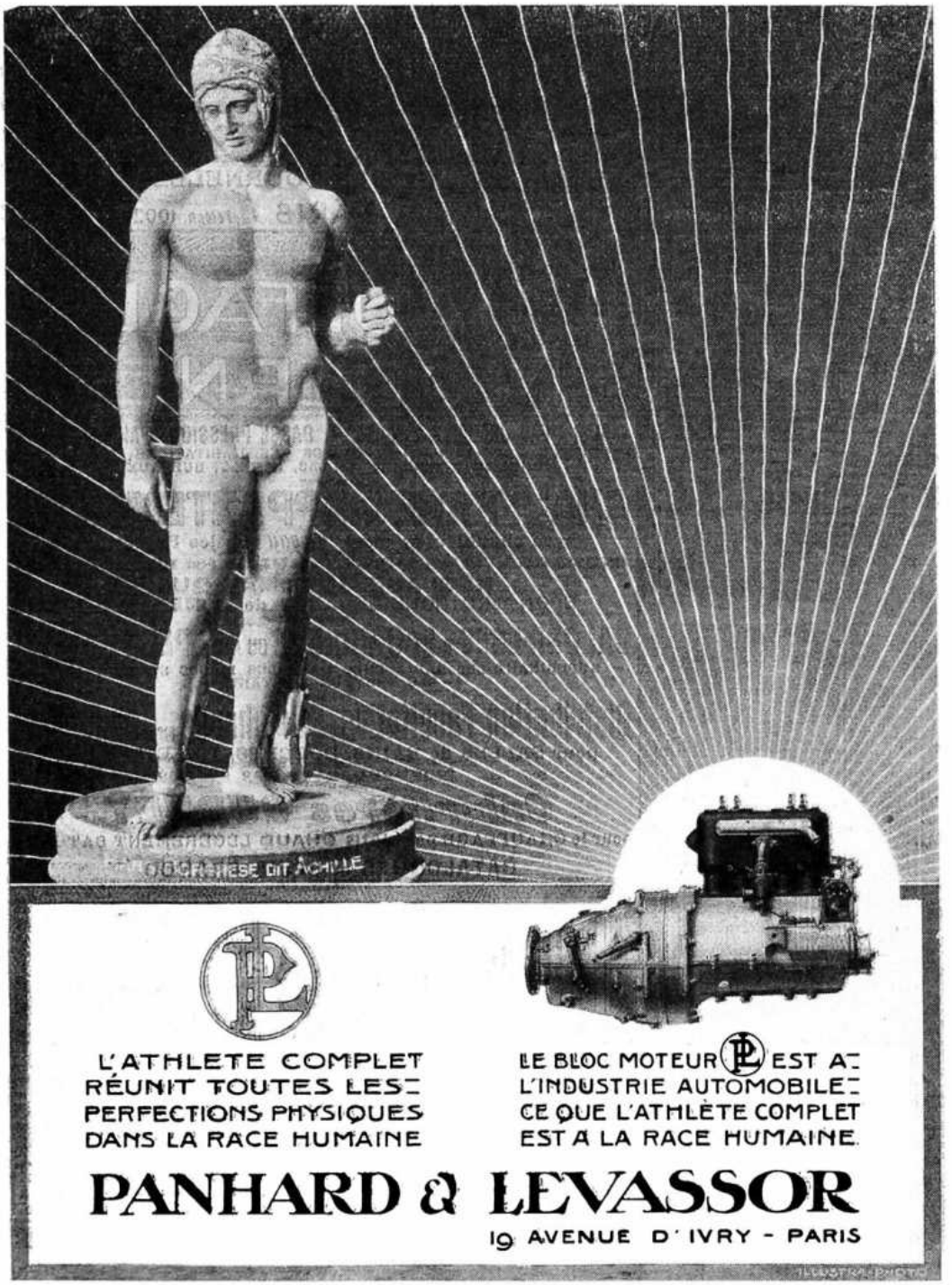
TÉL: 946-97

Disponibles En Magasin

DEMANDER LES TARIFS

105 AVENUE PARMENTIER PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "



Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

DAVÈNE, ROBIN & Cie Ingénieurs-Constructeurs

33, RUE DES TOURNELLES

ADR. TÉLÉGR. CALORIGUR-PARIS — PARIS — Téléph. 1002-78

CHAUFFAGES MODERNES

PAR L'EAU CHAUDE, LA VAPEUR A BASSE PRESSION, L'AIR CHAUD

FACILEMENT APPLICABLES A TOUTES LES HABITATIONS, CHATEAUX, MONUMENTS PUBLICS, VILLAS, HOTELS, BUREAUX, etc.

CHAUFFAGE DES APPARTEMENTS

avec chaudière *au même niveau* que les Radiateurs

INSTALLATIONS DEMONTABLES pour LOCATAIRES

RÉGLAGE AUTOMATIQUE

ÉCONOMIE CONSIDÉRABLE de COMBUSTIBLE

CALORIFÈRES A EAU CHAUDE OU A VAPEUR EN CAVE

SUPPRIMANT LES RADIATEURS DANS LES PIÈCES ET UTILISANT LES TRAVAUX EXISTANTS

Distribution Facultative d'Eau chaude par le Chauffage

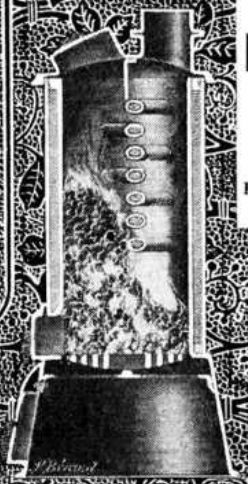
pour SALLES de BAINS, DOUCHES, TOILETTES, etc.

fonctionnant même en Été.

Calorifères GURNEY

pour le CHAUFFAGE par L'AIR CHAUD LÉGÈREMENT SATURÉ

CATALOGUES et DEVIS FRANCO



AGENCES EN FRANCE DANS TOUS LES DÉPARTEMENTS, ET A ALGER, ATHÈNES, BARCELONE, BRUXELLES, CONSTANTINOPLE, MADRID, ODESSA, ROUTSCHOUK, TIEN-TSIN, BUENOS-AYRES, etc.

VOYAGES GRATUITS

Nos monteurs voyageant dans toute la France, il n'est généralement pas compté de frais de voyage, si la commande nous est remise un ou deux mois à l'avance.

EAU DE RÉGIME DES

Arthritiques et Rhumatisants

BOIRE AUX REPAS

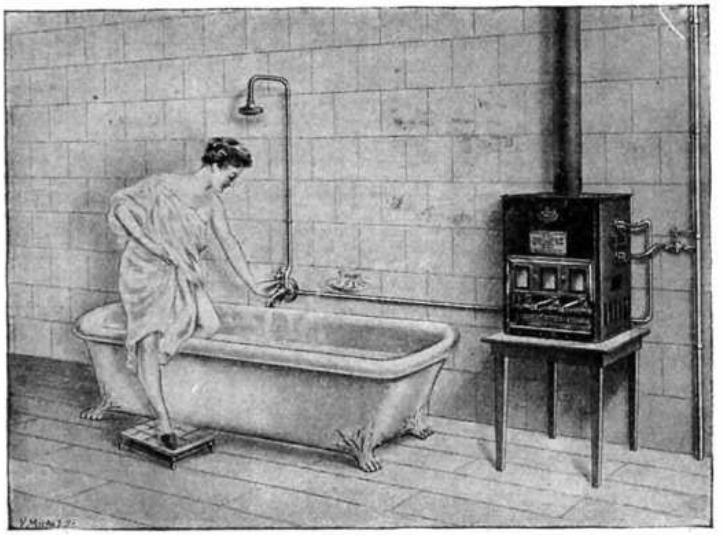
VICHY CÉLESTINS

Bouteilles et 1/2 bouteilles

LES CHAUFFE-BAINS A PÉTROLE

" FLAMME BLEUE "

Système THURON-VAGNER — Breveté S. G. D. G.



donnent d'aussi bons résultats que les Chauffe-Bains des meilleures marques.

Installation facile et peu coûteuse.

Mise en marche instantanée sans emploi d'alcool.

Alimentation par canalisation ou réservoir.

Appareils de Cuisine et de Chauffage

au pétrole.

Société

"FLAMME BLEUE"

19, r. des Couronnes

— *PARIS* —

LE FRIGORIGÈNE A-S

MACHINE ROTATIVE À GLACE & À FROID

BREVETS AUDIFFREN & SINGRÜN

TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES & DOMESTIQUES

SÉCURITÉ ABSOLUE *Les plus hautes Récompenses Nombreuses Références* ***GRANDE ÉCONOMIE***

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES - 92, Rue de la Victoire, PARIS - *Catalogue & Devis gratis s. demande*

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

tous vos livres sous la main

avec la bibliothèque tournante

TERQUEM

PARIS
Bd Haussmann
angle de la rue Scribe

Envoi franco du Catalogue sur demande

19, rue Scribe

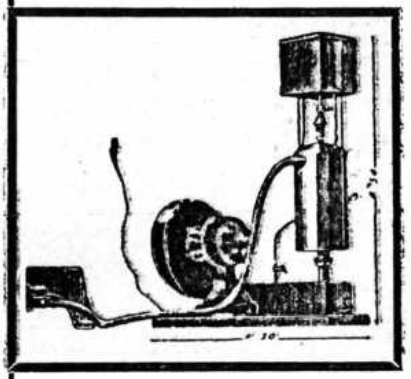
Installations de Cabinets de Travail. Ameublements

GRAND CHOIX DE MEUBLES D'ART

TERQUEM

LA CUISINE & LE CHAUFFAGE AU GAZ

A LA CAMPAGNE **PAR L'ÉLECTRICITÉ**



Appareil

ÉLECTROAÉROGAZ

BREVETÉ FRANCE & ÉTRANGER

Exposition Internle d'Hygiène PARIS 1913 — MÉDAILLE D'OR

Concours Lépine PARIS 1913 — MÉDAILLE DE VERMEIL

RAPIDITÉ PROPRETÉ ECONOMIE

PEUT FONCTIONNER SUR TOUS VOLTAGES

Magasin de Vente et de Démonstrations

SOCIÉTÉ DU CHAUFFAGE AUTOMATIQUE *Ch. MEININGER & Cie* **"ESKIMO"**

24, Rue du Quatre-Septembre, PARIS — USINES à DELLE et NANTES

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

Quelques nouveautés

L'économiseur KIRBY

Indicateur KIRBY-SMITH

Cric KIRBY

Miroir KIRBY-SMITH

Mascotte ROBERT

Nous croyons la saison propice pour signaler à nos lecteurs quelques nouveautés pratiques concernant l'automobile.

Le Vide-Vite "KIRBY" remplaçant l'entonnoir et permettant de remplir rapidement et proprement le réservoir tout en filtrant l'essence.

L'Economiseur "KIRBY" L'économiseur d'essence s'adaptant facilement à toutes les automobiles et augmentant la vitesse dans de fortes proportions, tout en réduisant la consommation d'essence de 15 à 40 o/o.

Le Gonfleur "KIRBY-ATLAS" permettant de faire gonfler par le moteur et à l'air pur le plus gros pneu en 3 à 4 minutes.. .. .. Francs **95**

Indicateur de vitesse KIRBY-SMITH

Les indicateurs de vitesse et compteurs kilométriques, qui sont les seuls donnant des résultats absolument exacts et ne subissant pas les effets des changements de temps. Depuis fr. **110**

La Dynamo "KIRBY-SMITH" donnant un maximum de lumière avec un minimum d'encombrement et de poids Cette dynamo, qui donne également un voltage constant, est absolument garantie.

Le Cric "KIRBY" Le cric léger et solide pour voitures légères et voiturettes seulement . .. . Francs **9**

Le vulcanisateur "KIRBY-BROWN"

permettant de faire une réparation à une chambre à air ou à une enveloppe très rapidement et facilement.
Avec instructions complètes .. .. Francs **16**

Le Miroir "KIRBY-SMITH" se plaçant sur le côté de la voiture et permettant au chauffeur de voir ce qui arrive derrière lui. Se fixe dans toutes les positions, au moyen d'une seule vis à ailettes.

Mascotte "ROBERT" Cette mascotte, pour fixer sur le bouchon de radiateur est tout ce qu'il y a de plus comique. La tête et le casque sont mobiles .. .. Francs **30**

Tous ces articles se trouvent dans les bons garages du monde entier et en Gros aux

Etablissements KIRBY, Ltd.

PARIS - 73, Rue Laugier, 73 - PARIS

qui adresseront franco sur demande de plus amples détails sur les objets que nous avons signalés.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

Comme tous les ans à pareille époque le catalogue d'été des

Établissements PARIS-EXPORT

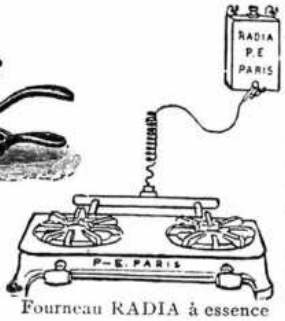
contenant leurs nouveaux appareils perfectionnés de cuisine tels que

réchauds, cuisinières, chauffe-bains, fourneaux, rôtissoires, fours, grils, etc.

vient de paraître, et nous engageons vivement nos lecteurs à le demander.

Nous rappelons que les Etablissements PARIS-EXPORT se sont spécialisés depuis 21 ans dans la construction des appareils de cuisine et de chauffage fonctionnant au gaz de pétrole, d'essence, alcool, etc., étudiés tout particulièrement pour les endroits privés de gaz.

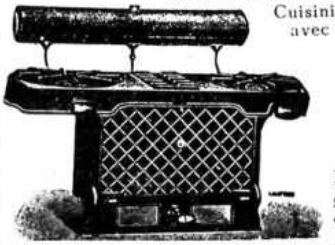
Nouveau gril universel



Fourneau RADIA à essence

Ces Fourneaux, Grils, etc.., permettent de faire la cuisine aussi vite et au moins aussi bien qu'avec le gaz de houille.

Cuisinière pétrole avec bouillotte



Fourneau avec four à alcool

Il est à noter surtout que TOUS ces appareils ne demandent

aucune installation particulière

ne présentent **aucun DANGER** et peuvent être employés par n'importe qui sans connaissance spéciale.

Pour obtenir l'envoi du catalogue *franco* se recommander de *La Science et la Vie* en écrivant à la Direction des ETABLISSEMENTS

PARIS-EXPORT, 41, r. Richer, PARIS

Téléphone : Bergère 46-68

ÉCOLE BRÉGUET

Électricité

et Mécanique théoriques et pratiques

Subventionnée par l'État, la Ville de Paris et S. A. S. le Prince de Monaco

81 à 89, Rue Falguière, PARIS

(XVe Arrondissement)

TRAVAUX d'ATELIERS

ET DE

LABORATOIRES

Diplôme d'Ingénieur Électricien

Préparation à l'École Supérieure d'Électricité

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES

AUX EXPOSITIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

Le Bottin Mondain

vous donne

TOUS les RENSEIGNEMENTS concernant :

LE MONDE, LE THÉATRE, & LES SPORTS.

PRIX : 9 francs.

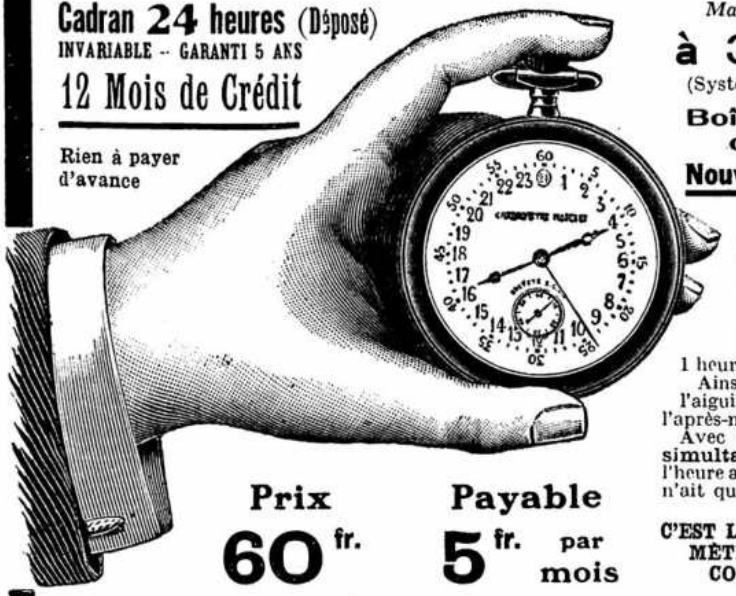
PARIS, 19, Rue de l'Université.

LE CHRONOMÈTRE MODERNE

Cadran 24 heures (Déposé)
INVARIABLE — GARANTI 5 ANS

12 Mois de Crédit

Rien à payer d'avance



Marques et Modèles déposés

à 3 aiguilles
(Système breveté S.G.D.G.)

Boîtier en plaqué or fixe inaltérable

Nouveauté sensationnelle!

Ce splendide **Chronomètre** est muni de **deux aiguilles d'heures**, une *noire* et une *dorée*. L'aiguille dorée indique l'heure de 1 heure à 24 heures et l'aiguille noire l'heure suivant l'ancienne notation de 1 heure à 12 heures.

Ainsi, lorsqu'il est 16 heures, l'aiguille noire indique 4 heures de l'après-midi et ainsi de suite.

Avec ce chronomètre, on a donc **simultanément** *l'heure nouvelle* et l'heure ancienne, bien que le cadran n'ait qu'un seul tour de chiffres.

C'EST LE VÉRITABLE CHRONOMÈTRE OFFICIEL LE PLUS COMPLET QUI EXISTE

Prix 60 fr. **Payable 5 fr. par mois**

LIVRAISON IMMÉDIATE franco de tous frais aux conditions du Bulletin ci-dessous

BULLETIN DE COMMANDE

Je soussigné, déclare acheter aux ***Établissements Modernes*** *un* ***CHRONOMÈTRE MODERNE*** *et son étui, conforme à sa description, au prix de* ***soixante francs,*** *que je m'engage à payer par versements mensuels de* ***5 fr.****, le premier paiement à la réception et les suivants tous les mois jusqu'à complet paiement.*

Au comptant, ***10*** *% d'escompte.*

Nom et Prénom

Profession

Domicile .....

Ville .....

Département

SIGNATURE :

Son MOUVEMENT avec échappement à ancre, ligne droite, double plateau, levées visibles et ellipses en rubis empierré de 15 rubis fins, balancier compensateur, spirale Bréguet, **donne** un réglage de haute précision insensible aux changements de position et aux variations de température.

Il est accompagné de son Bulletin de Marche et de Réglage garantis et sort d'une des PREMIERES MANUFACTURES D'HORLOGERIE DU MONDE.

IL EST GARANTI 5 ANS et sa précision est absolue. Il n'est pas sensible à l'aimantation produite par les dynamos et autres machines électriques.

Son BOITIER n'est pas en **Acier** qui blanchit et qui rouille. Il n'est pas en **Argent** qui jaunit et qui noircit. Il n'est pas en **Or,** car, en prix abordables, il serait trop mince, trop faible, et incapable de se maintenir intact durant des années et, en boîte solide et massive, il serait d'un prix trop élevé.

INALTERABLE comme **l'Or,** aussi résistant qu'une boîte d'or de 300 francs, il a la même apparence, les mêmes avantages que **l'or pur** tout en coûtant beaucoup moins cher.

Il est en PLAQUE OR, composition inaltérable, garanti fixe, et il est racheté après usage 0,75 centimes le gramme, c'est-à-dire 6 FOIS PLUS que l'ARGENT.

Notre **Chronomètre Moderne** est livré dans un élégant étui porte-montre en peau castor havane (système breveté **S. G. D. G.**) qui conserve à la montre son cachet de beauté et la garantit contre les chocs et les chutes

Prière de détacher le *Bulletin* ci-dessus et de l'envoyer sous enveloppe affranchie :

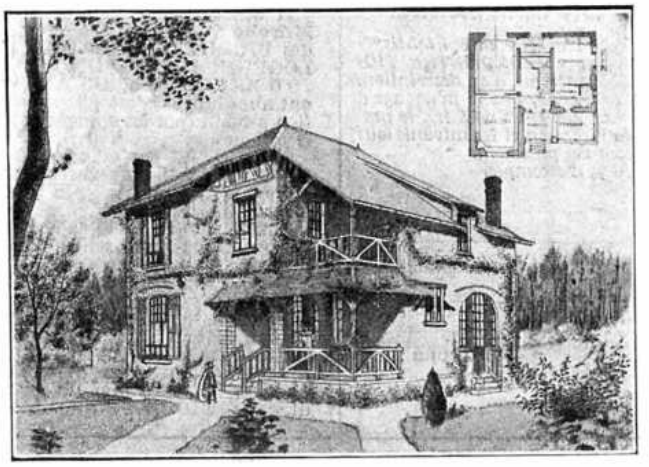
AUX ÉTABLISSEMENTS MODERNES

PARIS — 56, rue des Petites-Ecuries, 56 — PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

LE BIEN-ÊTRE
CHEZ SOI

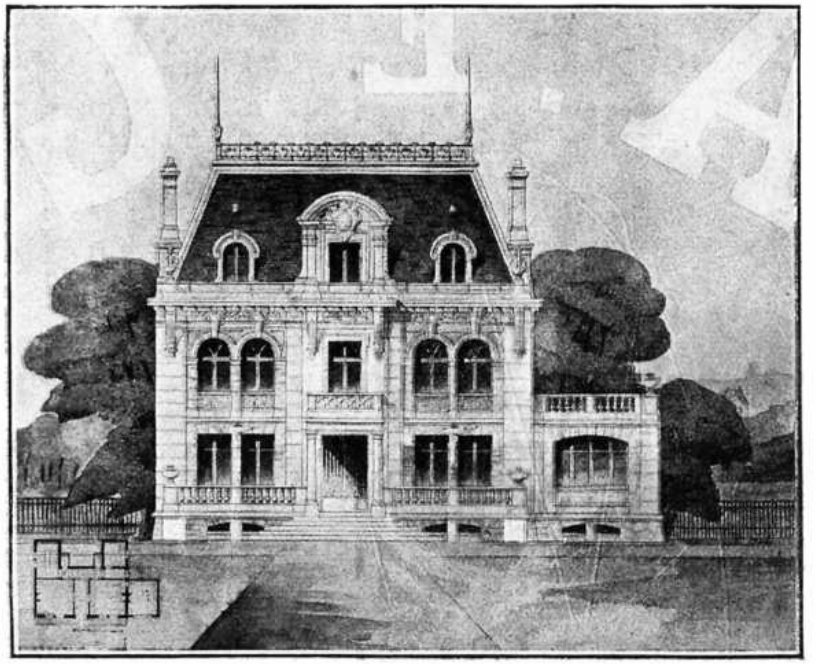
L'EAU EN PRESSION A LA CAMPAGNE
LE CHAUFFAGE CENTRAL A VAPEUR ET A EAU CHAUDE
LA CUISINE — L'EAU CHAUDE EN PRESSION
LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE
LES MEUBLES ET LA DÉCORATION INTÉRIEURE
LE JARDIN



ENTREPRISE GÉNÉRALE POUR APPARTEMENTS - VILLAS - CHATEAUX
PROJETS ET DEVIS, PAR INGÉNIEURS ET DESSINATEURS SPÉCIALISTES

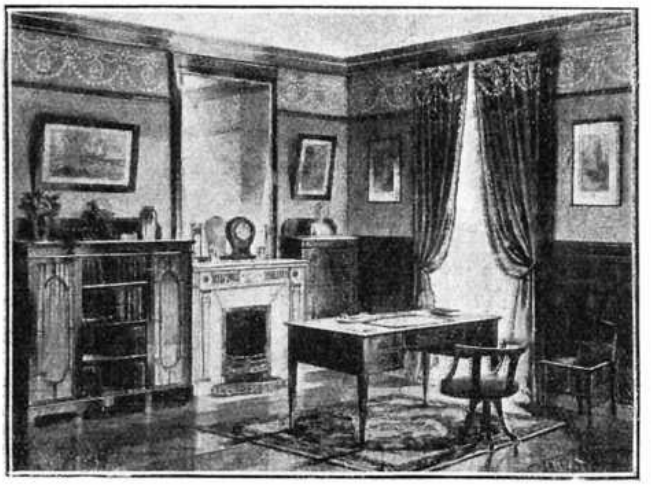
Ateliers de Construction : **3, RUE ETEX - PARIS**

De la part de "*La Science et la Vie*", DEMANDEZ LE CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT



ARCHITECTURE ET DÉCORATION

LE BIEN-ÊTRE CHEZ SOI
3, Rue Etex, PARIS

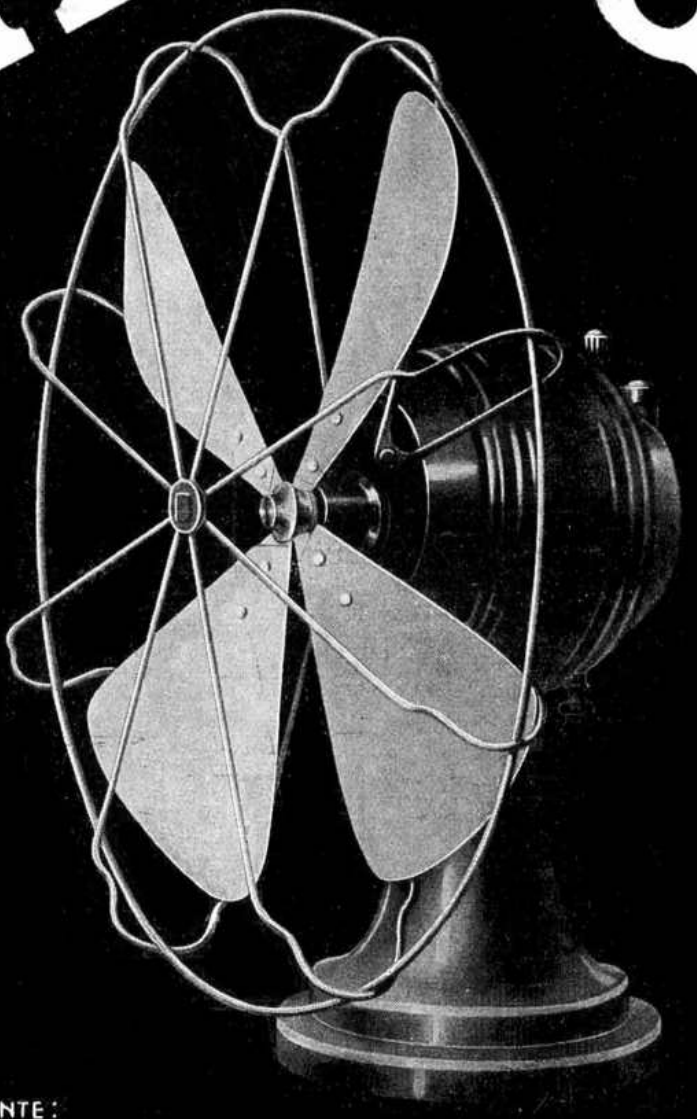


Études et Dessins spéciaux, sur plans, pour
LA DÉCORATION ET L'AMEUBLEMENT
des Appartements, Villas et Maisons à la Campagne

De la part de "*La Science et la Vie*" — DEMANDEZ LE CATALOGUE ILLUSTRÉ N° 2 GRATUIT

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

A.E.G



EN VENTE :

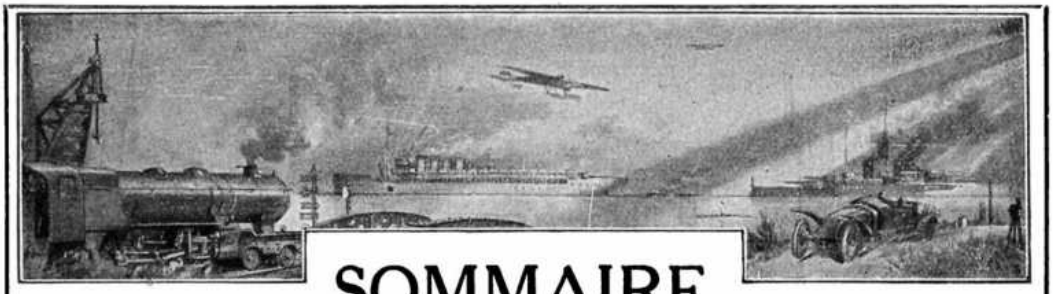
Société Française d'Electricité A.E.G.

72 rue d'Amsterdam, **Paris** 42 rue de Paradis

Bureaux à : Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nice, Toulouse

et chez : tous les Electriciens

Demander le prospectus N° 168



SOMMAIRE

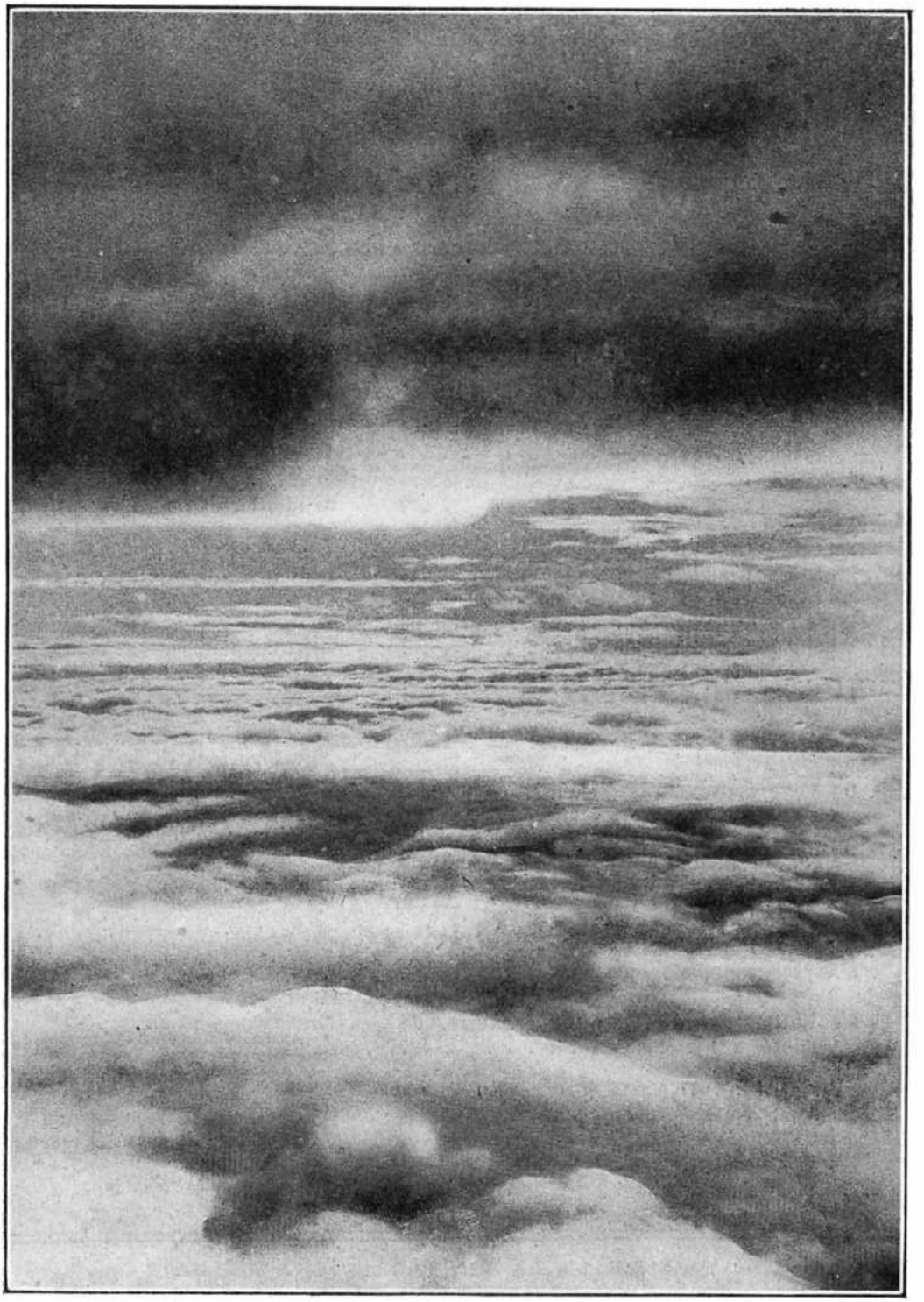
Numéro 15 — Juin 1914

L'Humidité de l'atmosphère et l'histoire des nuages	L. Houllevigue, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.	291
Le Laboratoire d'où sortent nos lois	René Millaud, Secrétaire-Rédacteur à la Chambre des Députés.	305
Le Fil hélicoïdal scie les pierres les plus dures	Victor Raynouard, Ingénieur des Arts et Manufactures.	317
L'Apprentissage des Aviateurs	Georges Vercourt	329
Les Plaques peuvent remplacer les films pour la production des vues animées	Louis Villiers	341
Dans les boulangeries modernes l'ouvrier ne geint plus sur son pétrin	Pierre Giffard	349
La Manutention des minerais		373
Le Yachting à voiles en France	G. Clerc-Rampal, Vice-Président du Yacht-Club de France.	385
On peut écrire en langage clair plus vite qu'en sténographie	Paul Amiot	399
Ce qui préoccupait le monde savant au mois de juin 1814, il y a juste un siècle	Dr Georges Vitoux	405
Les Classiques de la Science : L'Anatomie pathologique	Laënnec	414
La Notion de la figure de la terre, de Thalèse à Ptolémée	Pierre Puiseux, Astronome titulaire à l'Observatoire de Paris, Membre de l'Académie des Sciences.	416
Quelques petites inventions plus ou moins pratiques		428

Et de nombreux articles illustrés sur les curiosités scientifiques les plus récentes.

LA SCIENCE ET LA VIE PARAIT CHAQUE MOIS
Le Numéro 1 fr. — Abonnements : France 12 fr. — Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien. — PARIS

UNE MER DE NUAGES VUE D'UN BALLON



Les nuages, à l'exception des cumulus *et* cumulo-nimbus, *sont plats et horizontaux et non arrondis comme les effets de lumière nous les font voir. Ce beau cliché de M. André Schelcher, l'aéronaute bien connu, nous le montre avec évidence. Il a été pris entre deux masses nuageuses séparées par une couche d'air transparent.*

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris par tous

Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Etranger 20 fr.

Rédaction, Administration et Publicité : 13, Rue d'Enghien, PARIS — Téléphone : Bergère 43-16

Tous droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays, y compris la Suède et la Norvège

Tome V — Deuxième année. — Juin 1914 — Numéro 15

L'HUMIDITÉ DE L'ATMOSPHÈRE ET L'HISTOIRE DES NUAGES

Par L. HOULLEVIGUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

REGARDEZ une locomotive qui laisse échapper sa vapeur : les flocons blancs s'élèvent, s'étirent en minces filaments, se subtilisent et, finalement, s'évanouissent ; ils se dissolvent dans l'air, qui garde toute sa transparence, comme un morceau de sucre se dissout dans l'eau. Cette vapeur est invisible et présente ; introduisez dans l'air un corps froid, par exemple une carafe frappée, et vous verrez l'eau se condenser, en buée opaque, sur sa surface. Il faut donc se faire à cette idée qu'il y a toujours de la vapeur d'eau dans l'air, même le plus transparent ; mais il n'y en a pas indéfiniment ; l'air peut en dissoudre une certaine quantité, jusqu'à ce qu'il soit *saturé*, et cette quantité est d'autant plus grande que la température est plus élevée. D'ailleurs, s'il vous plaît d'être renseigné, à un moment quelconque, sur la proportion de vapeur contenue dans l'atmosphère, la physique met à votre disposition les *hygromètres*, appareils bien connus, qui fourniront aisément l'indication cherchée.

Inversement, la vapeur en solution dans l'air peut se précipiter et retourner à l'état liquide ; il suffit pour cela que cet air se refroidisse à un point suffisant, comme il avait fait tout à l'heure au contact d'une paroi froide ; mais précisons ceci par un exemple : prenons un mètre cube d'air à 20 degrés ; supposons qu'il ne soit qu'à demi saturé ; il contient 8 grammes 5 d'eau dissoute ; si la température s'abaisse à zéro, cette même masse d'air n'en pourra plus contenir que 4 grammes 8 ; il faudra donc que la différence, soit 3 grammes 7, apparaisse sous forme liquide ; et comme le refroidissement s'est produit dans toute la masse, l'eau apparaîtra partout à la

CET INSTRUMENT MESURE LA RADIATION CALORIFIQUE DU SOLEIL

Les astronomes, es physiciens et les météorologistes étudient la quantité de chaleur rayonnée par le soleil sur notre planète au moyen d'instruments dénommés actinomètres ou pyrhéliomètres. Nous donnons ci-dessus la photographie de l'actinomètre du Dr J. Dupaigne. Dans cet instrument on vise le soleil au moyen de deux disques ; on note la température initiale du thermomètre à mercure enfermé dans une double enceinte sphérique isolante, puis on ouvre l'obturateur. Le rayonnement pénètre dans l'enceinte et influence le thermomètre. Au bout d'un certain temps d'observation on ferme l'obturateur et on note la température acquise. On répète la manœuvre un certain nombre de fois en prenant la température à chaque ouverture et à chaque fermeture de l'obturateur et, de l'ensemble des mesures faites, on déduit la valeur du rayonnement calorifique.

UN CIRRUS FILOSUS OU CIRRUS FIBREUX, L'UNE DES FORMES LES PLUS COMMUNES DU CIRRUS

Les cirrus sont des nuages d'un blanc uniforme et sans ombres, en forme de filaments ou présentant une structure nettement fibreuse. Ils sont souvent noyés dans une masse d'aspect laiteux.

UN « TRACTO-CIRRUS VERTEBRATUS » OU PLUS SIMPLEMENT UN « CIRRUS EN BANDES »

Les cirrus sont les nuages les plus élevés dans l'atmosphère; ils se tiennent à une hauteur moyenne de 8 500 à 10 000 mètres. La forme en bandes est souvent un signe précurseur des orages.

fois, c'est-à-dire qu'il se formera un brouillard, autrement dit, un nuage.

Tout ceci se passe, en grand, dans l'atmosphère; la condition nécessaire pour qu'un nuage se forme est donc le refroidissement de l'air humide, et cela peut se produire de bien des façons: lorsque le vent tiède du sud, chargé des vapeurs qu'il a dissoutes en léchant l'Océan, arrive dans nos contrées froides du nord, son refroidissement progressif le charge de nuées, dont il roule jusqu'à nous les sombres volutes; la même chose arrive lorsqu'un vent frais du nord pénètre dans des couches d'air humides et tièdes: le mariage de ces deux compagnons d'humeurs si dissemblables ne va pas sans nuages, ni même sans pleurs.

Autre exemple: voyez ce qui se passe, par une de ces belles nuits calmes et transparentes, où les étoiles jettent tous leurs feux; l'air se refroidit peu à peu, sur place, *par rayonnement*, et, au lever du jour, la vallée ou la plaine sont recouvertes d'un épais brouillard qui se dissout dans l'air échauffé par le soleil, pour faire place à un jour radieux.

Mais le refroidissement de l'air peut encore s'effectuer d'une autre manière: considérez une masse d'air humide et transparent que le vent du large pousse à travers les continents; voyez-la qui aborde une chaîne de montagnes, et qui s'élève peu à peu sur ses flancs; elle est à mille mètres d'altitude; la pression, qui était de 76 centimètres au niveau de la mer, n'est plus que de 66 centimètres; l'air s'est donc dilaté, puisque la pression qu'il supporte a diminué, et cette dilatation s'accompagne d'un abaissement de température voisin de 10 degrés; 10 degrés de moins, cela suffit souvent pour amener une condensation; et ceci nous explique pourquoi les montagnes sont, en général, couvertes d'un chapeau de nuages, et fortement arrosées par les pluies, voire même couvertes de neige, si l'abaissement de température est suffisant. Tout ceci nous montre que la formation des nuages est un phénomène qui n'a rien de mystérieux, et qui s'explique par les lois de la physique.

Mais voici le moment de mettre vos lunettes et même de regarder avec un bon microscope ce brouillard qui vient de se former. On croyait jadis que les « vésicules » de brouillard étaient formées, comme nos bulles de savon, par de l'air enfermé dans une mince enveloppe liquide; cette hypothèse saugrenue était censée expliquer la suspension presque indéfinie du brouillard; en réalité, le microscope nous montre l'eau condensée sous forme de petites gouttelettes sphériques, parfaite-

LE CIEL POMMELÉ DOIT SON ASPECT AUX NUAGES DÉNOMMÉS « ALTO-CUMULUS »

Ces nuages se présentent sous la forme de balles ou de flocons blancs ou grisâtres, souvent si serrés que leurs bords semblent se rejoindre à l'horizon. Ils flottent à une altitude moyenne de 4 000 mètres.

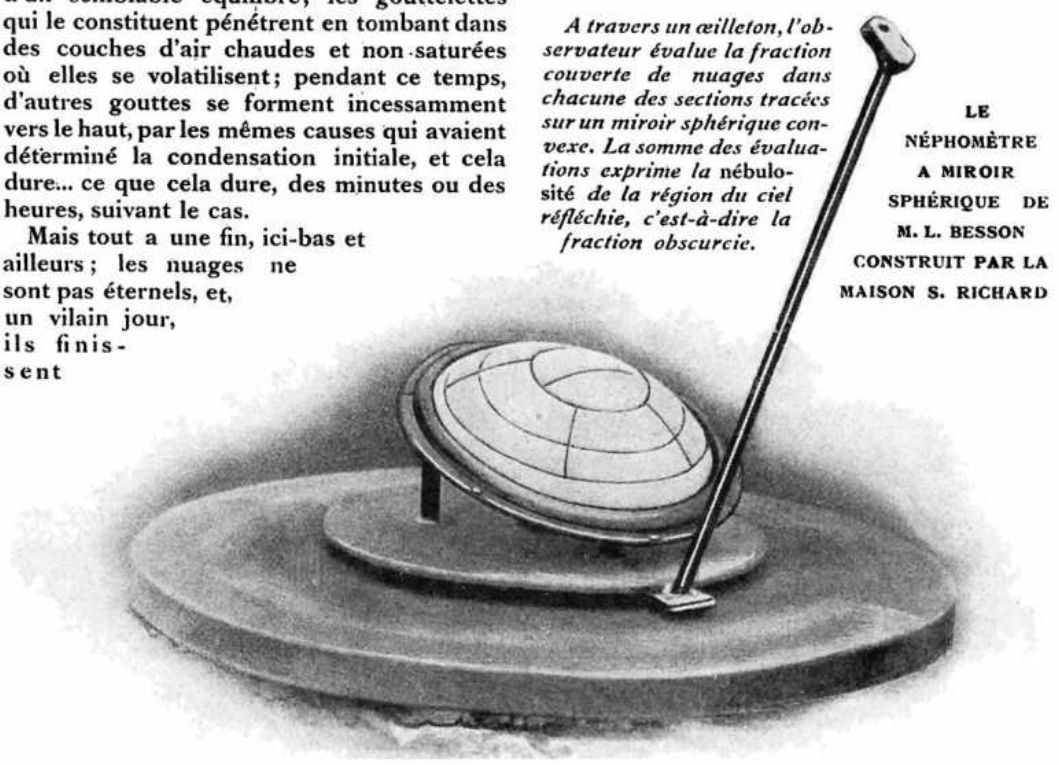
ment pleines et dont le diamètre moyen mesure un cinquantième de millimètre ; il en faut 200 millions pour faire le poids d'un gramme, et on en compterait souvent (si on avait la patience de compter jusque-là) un milliard dans chaque mètre cube de brouillard. C'est précisément parce qu'elles sont extraordinairement petites et extrêmement légères que ces gouttelettes tombent si lentement : car elles tombent en air calme, à raison de quelques millimètres par seconde, mais elles sont à la merci du moindre courant d'air et l'aile d'un papillon produit assez de vent pour les soutenir dans l'espace, comme les grains de poussière qu'on voit danser dans un rayon de soleil.

Les gouttelettes tombent, et cependant le nuage paraît suspendu, comme un ballon en équilibre dans l'air : comment concilier ces deux choses? Qu'on me permette un exemple; comparons la France de 1850 avec celle de 1914; la population n'a guère varié, elle est restée distribuée à peu près de la même façon; pourtant ce ne sont plus les mêmes gens; de ceux qui existaient en 1850, la plupart sont morts ; d'autres sont venus à leur place ; on dirait que rien n'a changé dans l'ensemble, alors que tout s'est modifié dans les détails ; c'est ce qu'on appelle un « équilibre statistique ». Le nuage est le résultat d'un semblable équilibre; les gouttelettes qui le constituent pénétrent en tombant dans des couches d'air chaudes et non saturées où elles se volatilisent; pendant ce temps, d'autres gouttes se forment incessamment vers le haut, par les mêmes causes qui avaient déterminé la condensation initiale, et cela dure... ce que cela dure, des minutes ou des heures, suivant le cas.

Mais tout a une fin, ici-bas et ailleurs ; les nuages ne sont pas éternels, et, un vilain jour, ils finissent par « crever », comme dit l'expression populaire ; de fait, la pluie arrive parfois si brutalement, qu'on dirait que des outres pleines d'eau ont été éventrées dans le ciel. Avez-vous vu une mayonnaise qui tourne ? Aussi subite, aussi imprévue est la transformation du nuage en pluie ; les fines gouttelettes suspendues côte à côte s'agglomèrent brusquement en grosses gouttes, qui tombent en ramassant toute l'eau liquide située sur leur chemin, et qui atteignent parfois cinq et six millimètres de diamètre ; il est telle de ces averses qui a des allures de cataclysme, comme l'ondée qui, le 7 juillet 1889, déversa en Roumanie 205 millimètre d'eau en vingt minutes, le tiers de ce qui tombe à Paris en une année; mais ces phénomènes s'accompagnent toujours d'actions électriques, et c'est là, sans doute, que la science trouvera un jour l'explication de ces brusques condensations.

Le nuage, vu de la Terre, apparaît comme un ensemble bien isolé du reste de l'atmosphère; mais on pourrait s'attendre à ce que, produit du hasard et jouet des vents, il présentât toutes les formes et tous les aspects ; pourtant, il n'en est rien; les nuages offrent des aspects typiques et bien reconnaissables, de telle sorte qu'il n'arrivera jamais de confondre le duvet léger des cirrus avec le manteau sombre des lourds nimbus qui

A travers un œilleton, l'observateur évalue la fraction couverte de nuages dans chacune des sections tracées sur un miroir sphérique convexe. La somme des évaluations exprime la nébulosité *de la région du ciel réfléchie, c'est-à-dire la fraction obscurcie.*



LE NÉPHOMÈTRE A MIROIR SPHÉRIQUE DE M. L. BESSON CONSTRUIT PAR LA MAISON S. RICHARD

traîne presque au ras du sol; et ceci prouve qu'il y a des règles dans ce hasard.

Un premier fait, c'est que les nuages sont, en général et sauf une exception que j'indiquerai tout-à-l'heure, plats et horizontaux; tel qui nous montre les formes les plus compliquées, doit les trois quarts de son relief apparent aux jeux de la lumière; il peut avoir cinq, dix kilomètres et même davantage, en long et en large; il n'a que quelques centaines de mètres d'épaisseur. Ce fait apparaît clairement lorsqu'on traverse en ballon une couche de nuages, ou bien lorsque, planant au-dessus d'eux, on les voit étendus comme une mer agitée; et même, sans prendre tant de peine, on n'a qu'à considérer tout bonnement les nuages voisins de l'horizon; ils apparaissent comme des bandes effilées, parce que nous les voyons par la tranche au lieu de les voir par le plat et en dessous: voilà donc un aspect caractéristique du ciel qui trouve aisément son explication.

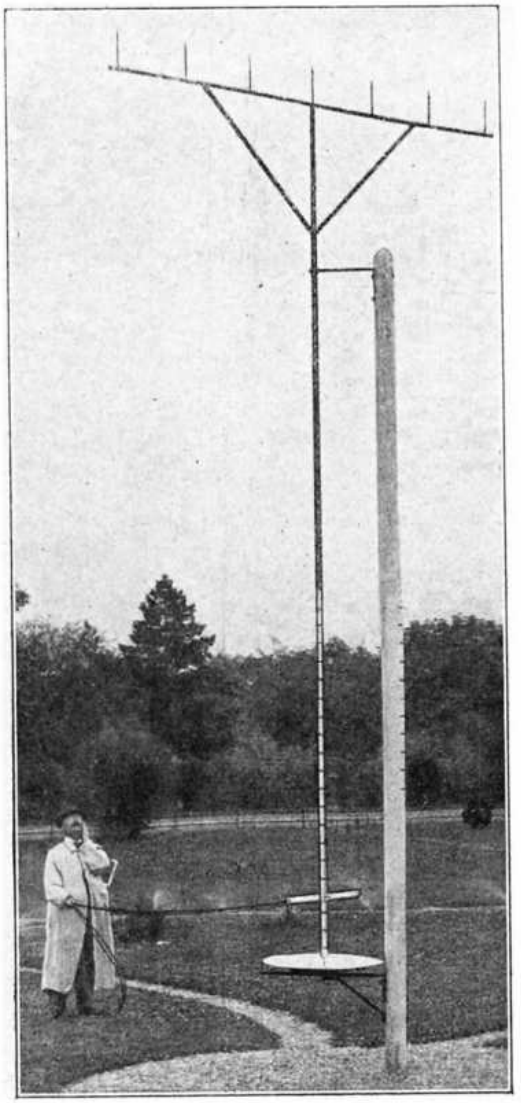
Et maintenant, pourquoi les nuages sont-ils plats? tout simplement parce que l'atmosphère est formée de couches d'air qui glissent les unes sur les autres, presque horizontalement; or, lorsqu'une couche froide vient à frôler une masse d'air humide, la condensation de l'eau se produit nécessairement à la surface du contact: vous voyez donc que les nuages ne sont pas sans raison plats et horizontaux.

LA NÉBULOSITÉ ÉTUDIÉE A L'AIDE DU NÉPHOMÈTRE

Cet instrument permet de mesurer *la nébulosité au lieu de l'estimer* grosso modo, *selon la pratique ordinaire. Il permet en outre l'étude des circonstances locales qui peuvent déterminer une augmentation ou une diminution de la nébulosité (influence des forêts, des grandes étendues d'eau, des espaces arides.)*

Il y a pourtant une exception à cette règle; elle est formée par les *cumulus* et les *cumulo-nimbus*, qui se présentent sous la forme de lourdes masses arrondies où le Soleil produit, lorsqu'il les éclaire de côté, d'admirables oppositions d'ombres et de lumières; ces nuages ont en effet, une autre origine; lorsqu'après une ondée, la terre humide est frappée par le rayonnement solaire, elle sèche en peu de temps, et l'air chaud qui emporte l'eau vaporisée s'élève comme une fumée invisible jusqu'en des régions plus froides qu'il traverse en se condensant; s'ils ne trouvent pas en chemin un courant d'air qui les emporte, les nuages ainsi formés ne tarderont pas à subir une condensation plus complète, et à retomber en ondée sur nos têtes; tel est le phénomène dont les mois d'été nous apportent, chaque année, de nombreuses rééditions.

Permettez-moi, maintenant, de vous présenter par leurs noms les principaux types de nuages, et d'indiquer en même temps la



UN INSTRUMENT QUI PERMET DE MESURER LA VITESSE DES NUAGES

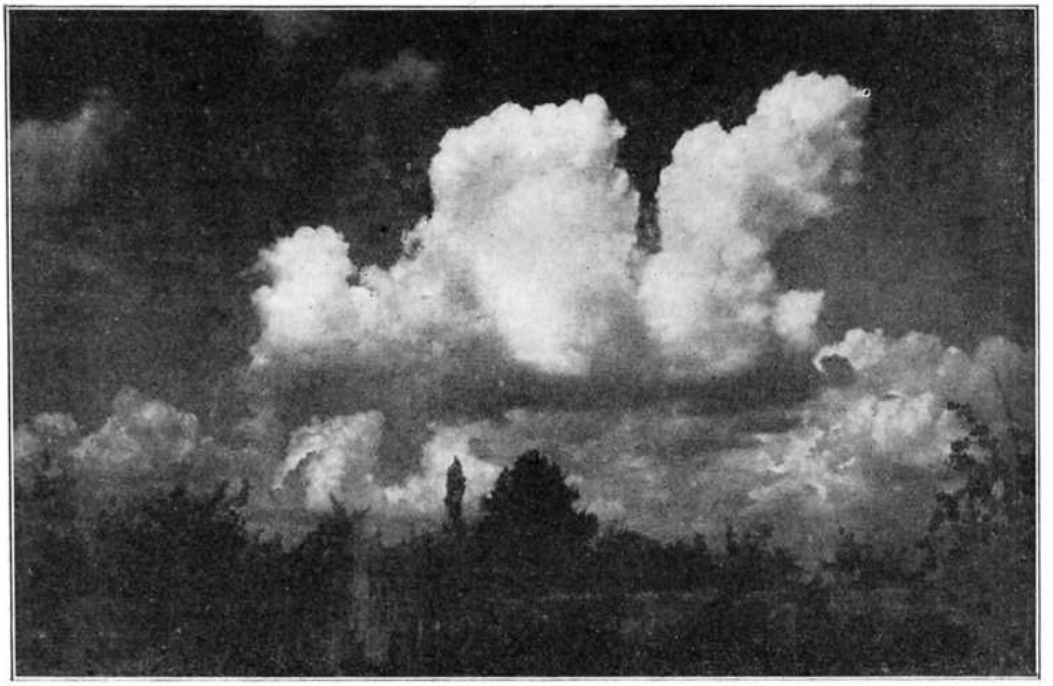
La herse néphoscopique, *inventée par M. L. Besson, et construite par la maison Richard, est une tige horizontale, munie de sept pointes équidistantes, qui est fixée à l'extrémité d'une tige verticale pouvant tourner sur elle-même. Pour faire une observation, on se place de manière à voir la pointe centrale se projeter sur le point nuageux dont on veut étudier le mouvement, puis, sans changer de place, on fait tourner l'instrument à l'aide de deux cordes, de manière à faire coïncider la ligne des pointes avec la trajectoire du nuage. On lit la direction au bas de la tige verticale sur un cercle gradué ou rose des vents. Pour évaluer approximativement la vitesse de translation du nuage observé, il suffit de mesurer le temps que met le nuage pour aller d'une pointe de la herse à la suivante.*

hauteur à laquelle ils planent dans l'espace :

Les *cirrus* se tiennent entre 8 500 et 10 000 mètres ; les *cirro-stratus* entre 6 000 et 9 000 mètres ; les *cirro-cumulus* au voisinage de 5 500 mètres ; les *cumulus et les cumulo-nimbus* montent de 1 500 à 5 500 mètres. Les *nimbus* flottent à 1 000 mètres et les *stratus* de 600 à 800 mètres.

Ainsi, à part les cumulus, qui sont les enfants brouillons de l'atmosphère, tous ces personnages tiennent leur rang et leur niveau, et se gardent bien de frayer avec les autres ; mais les trois premiers forment l'aristocratie du ciel ; ils planent à des altitudes où la température est inférieure à zéro, et pour cette raison, sont constitués par de fins cristaux de glace, délicatement ciselés en aiguilles, en prismes ou en tablettes ; vous n'aurez point de peine à les reconnaître : les cirrus forment des filaments d'un blanc uniforme et sans ombre, tantôt isolés, tantôt associés en plumes, en pinceaux, en panaches ; les cirro-stratus transforment l'atmosphère en une plaine laiteuse ; les légers flocons blancs des cirro-cumulus, disposés en groupes ou alignés en files, évoquent l'idée d'un troupeau de moutons paîssant les plaines du ciel. Les nimbus, chargés de pluie ou de neige, forment des couches denses et sombres qui prennent une coloration ardoisée ou des nuances livides quand le Soleil les éclaire obliquement ; d'autres fois, le vent les emporte et les déchiquète en menus fragments qui passent échevelés sur nos têtes. Certains nuages noirs et bas, analogues aux images orageuses, s'allongent parfois à leur partie inférieure comme une trombe qui qui balaie le sol ou la mer en laissant après elle la destruction et la tempête. Enfin, les stratus sont les nuages de la mélancolie et de l'ennui ; il forment par les temps calmes, des brouillards confus qui planent sur nos têtes et voilent toute l'atmosphère ; nous leur devons les temps gris persistants et la tristesse des jours d'hiver.

Ainsi, ces nuages forment, autour de la Terre, un matelas épais d'une dizaine de kilomètres ; c'est la fourrure de notre globe, et on ne s'étonnera pas qu'elle soit plus fournie en hiver qu'à la saison chaude ; considérez combien la nature bienveillante l'a faite avec sollicitude, y superposant le drap serré des nimbus et des stratus, les flocons laineux des cumulus, et le duvet fin des cirrus ! Et cette protection n'est pas inutile ; vous n'avez, pour en juger, qu'à voir ce que la Terre est devenue au pays du ciel éternellement bleu, au Sahara ; brûlée par le Soleil, ou brusquement glacée par le rayonnement



LES CUMULUS RAPPELLENT LES PANACHES DE FUMÉE LANCÉS PAR LES CHEMINÉES DES LOCOMOTIVES
Ils sont comme les cumulo-nimbus produits par des courants d'air ascendants, mais ce sont des nuages de beau temps; ils flottent à une altitude d'environ 2 400 mètres.

L' « ALTO STRATUS » PRÉCÈDE SOUVENT LES DÉPRESSIONS BAROMÉTRIQUES ET LE MAUVAIS TEMPS
Ces nuages se présentent comme des voiles épais non fibreux, de couleur grise ou bleuâtre, et se tiennent à des hauteurs comprises entre 2 700 et 4 300 mètres.

CE « CUMULO-NIMBUS » RAPPELLE ASSEZ BIEN LA FORME D'UNE ENCLUME

Précédant les violents orages, les cumulo-nimbus sont de lourdes masses composées de gouttelettes liquides. Leur partie supérieure, l'enclume, est formée de petits cristaux de glace.

nocturne, elle est stérile et inhabitable.

Puisque je suis en train de défendre ces bienfaiteurs méconnus, je voudrais montrer encore, par des raisons pratiques, l'intérêt qu'il y a à les mieux connaître. Bien des gens sont pleins de mépris pour la météorologie; mais l'occasion est trop belle de leur montrer qu'il n'y a pas de science inutile. En fait, les nuages nous donnent le moyen le plus commode et le plus sûr de prévoir le temps à brève échéance; tous tant que nous sommes, nous regardons le ciel avant de sortir pour savoir si nous devons nous munir d'une canne ou d'un parapluie; mais cette investigation sommaire peut être poussée beaucoup plus loin, et il est telle combinaison de nuages qui affirme la persistance ou le retour du beau temps, telle autre qui annonce à coup sûr l'orage ou la pluie.

On m'excusera de ne point traiter cette question, qui exigerait trop de détails; mais je veux dire encore combien la connaissance des nuages est importante pour les navigateurs de l'air, dont le nombre augmente chaque jour, et dont l'audace serait vaine, si les jalons de l'atmosphère ne leur marquaient la route à suivre. Pour eux, l'air est plein de précipices et d'embûches; il ne suffit pas d'être bon pilote et bon mécanicien, il faut encore choisir les couches les plus favorables, éviter la surprise des cyclones qui aspirent traîtreusemont l'aéroplane ou le ballon, les lames aériennes qui l'assaillent, les grains et les rafales qui en menacent la stabilité; je me suis laissé dire que les grands aviateurs, ceux qui, depuis des années, parcourent les routes de l'air sans avoir jamais eu d'accident, ne sont pas seulement des « veinards »; ils observent attentivement les nuages, et c'est d'après leurs formes, leurs positions et leurs mouvements qu'ils savent choisir la route la plus rapide et la plus sûre.

Rien n'est triste comme un ciel uniformément gris, mais aussi, rien n'est monotone comme le ciel impitoyablement bleu de l'Australie centrale, de l'Arabie ou du Sahara; les nuages introduisent dans la distribution de la lumière une variété qui modifie, à chaque instant, l'aspect des paysages; ils agissent à la manière du globe en verre dépoli dont nous entourons nos foyers électriques; un nuage éclairé par le soleil devient à son tour une source de lumière, c'est-à-dire qu'il diffuse la clarté comme s'il était lui-même un corps lumineux. Mais il produit encore d'autres apparences, que chacun a eu l'occasion d'observer.

La plus fréquente est celle des *couronnes;*

lorsque le ciel est laiteux et que la Lune y brille de tout son éclat, le disque de notre satellite s'entoure d'un anneau bleu, mélangé de blanc et entouré lui-même d'un cercle rougeâtre; le même effet se produit autour du Soleil, mais la faible lumière de la couronne est noyée dans l'irradiation éclatante de l'astre, et on est obligé, pour la voir, de masquer le disque solaire avec un écran; enfin, nous avons tous observé de semblables couronnes, les jours de brouillard, autour de tous les corps lumineux. Ce phénomène est aujourd'hui parfaitement expliqué, par les théories de l'optique; il est dû à la *diffraction* de la lumière par les minuscules gouttelettes liquides; le calcul montre même que plus ces gouttelettes sont fines plus grand est le diamètre de la couronne, de telle sorte qu'on peut, en mesurant ce diamètre, évaluer les dimensions des sphérules liquides condensées dans les nuages; lorsque toutes les gouttelettes ont même dimension, la couronne est bien marquée et vivement nuancée; au contraire, lorsqu'un nuage contient des gouttes de dimensions différentes, à chacune d'elles correspond un diamètre différent pour la couronne, de telle sorte que les apparences se brouillent et s'évanouissent.

Il faut que les particules condensées soient très petites (1 à 3 centièmes de millimètre) pour faire apparaître la couronne; lorsque la condensation, poussée plus loin, donne naissance à de véritables gouttes de pluie, il se produit un phénomène très différent, dans son aspect et dans sa cause: c'est *l'arc-en-ciel;* au lieu d'encercler l'astre lumineux, il étend son arche brillante dans la région opposée du ciel, et sa position ne dépend aucunement de la grosseur des gouttes qui le produisent par une double réfraction de la lumière dans leur intérieur; il y a trois cents ans que le grand physicien Descartes a expliqué la formation de l'arc-en-ciel, et cette explication s'est montrée si parfaite qu'on n'a plus eu, depuis ce temps, à y revenir. Expliqués aussi, et dans leurs moindres détails, les *halos* qui se forment autour du Soleil et de la Lune, et dont les apparences bizarres provoquent l'étonnement et l'admiration, surtout dans les contrées boréales où on les observe le plus souvent. La diversité des halos est étonnante, et il est merveilleux que la science ait pu rendre compte, avec précision, d'apparences aussi compliquées : il a suffi tout simplement d'appliquer les lois de réfraction de la lumière aux aiguilles, aux tablettes et aux étoiles de glace qui forment les nuages supérieurs. Quand ces cristaux ont toutes les orientations possibles, ils donnent deux cercles, le *halo ordinaire* et le

DES CUMULUS AUX FORMES TOURMENTÉES FUIENT DEVANT LA TEMPÊTE

Par mauvais temps, les cumulus changent perpétuellement de forme, tantôt masses congestionnées (cumulus-congestus), tantôt fragmentés (fracto-cumulus). Leur altitude moyenne est 2 100 m.

LES « NIMBUS » SONT LES NUAGES QUI AMÈNENT LES PLUIES OU LES NEIGES PERSISTANTES
Ce sont des nuages sombres, gris ou noirs, sans formes nettes, à bords déchirés. Divisés en petits lambeaux ils prennent le nom de fracto-nimbus. *Leur hauteur moyenne varie de 1 200 à 1 400 mètres.*
(Les photographies des divers types de nuages sont extraites de l'Atlas de M. Loisel)

grand halo, qui ont pour centre l'astre éclairant, avec des ouvertures de 22 et de 46 degrés; il est impossible, en conséquence, de les confondre avec les couronnes qui sont beaucoup plus petites; d'ailleurs la disposition des couleurs y est inverse, et le rouge est à l'intérieur, tandis qu'il est à l'extérieur des couronnes.

Ces deux halos circulaires s'observent fréquemment dans nos climats; il n'en est pas de même des lignes supplémentaires: le *cercle parhélique* qui fait le tour de l'horizon en passant par le Soleil; l'*anthélie* ou faux soleil, tache blanchâtre située sur le cercle parhélique précisément à l'opposé de l'astre; l'arc *circumzénithal*, et de nombreux *arcs tangents*; toutes ces apparences ne se présentent que lorsque l'air est absolument calme; les cristaux de glace s'orientent alors en tombant de façon à ce que leurs plus grandes facettes soient verticales, et les phénomènes observés s'expliquent alors dans leurs moindres détails.

Les nuages formés par de l'eau, solide ou liquide, occupent dans l'air une hauteur de 10 à 12 kilomètres; leur naissance et leur disparition troublent incessamment la basse atmosphère, produisent le vent et la pluie ainsi cette zone inférieure est constamment agitée, à l'image de la vie humaine; plus haut, au contraire, les étendues transparentes de la haute atmosphère donnent le spectacle d'une éternelle sérénité, et c'est pour cela, sans doute, que toutes les religions y ont placé leurs dieux. Tout cela s'explique : dans l'atmosphère supérieure, la température ne descend jamais au-dessous de — 20 degrés; un air aussi froid est nécessairement sec; point d'eau, par suite point de vent, puisque le vent est fils de la pluie.

Pourtant, il faudrait se garder de croire que la haute atmosphère garde éternellement la même transparence ; à certaines époques, il semble qu'un voile très léger en ternisse la clarté ; le bleu du ciel se lave de blanc; parfois même il prend des teintes roses, rouges ou verdâtres qu'on pourrait attribuer, n'était leur constance, à des reflets d'aurores boréales. Les physiciens se servent, pour étudier cette transparence de la haute atmosphère, d'*actinomètres* formés par un thermomètre très sensible, entouré d'une enceinte qui le protège contre le rayonnement venu du dehors, sauf dans une seule direction, qu'on pointe vers le Soleil ; il suffit alors qu'un nuage, visible ou invisible,

passe devant l'astre pour que la baisse du thermomètre en révèle l'existence.

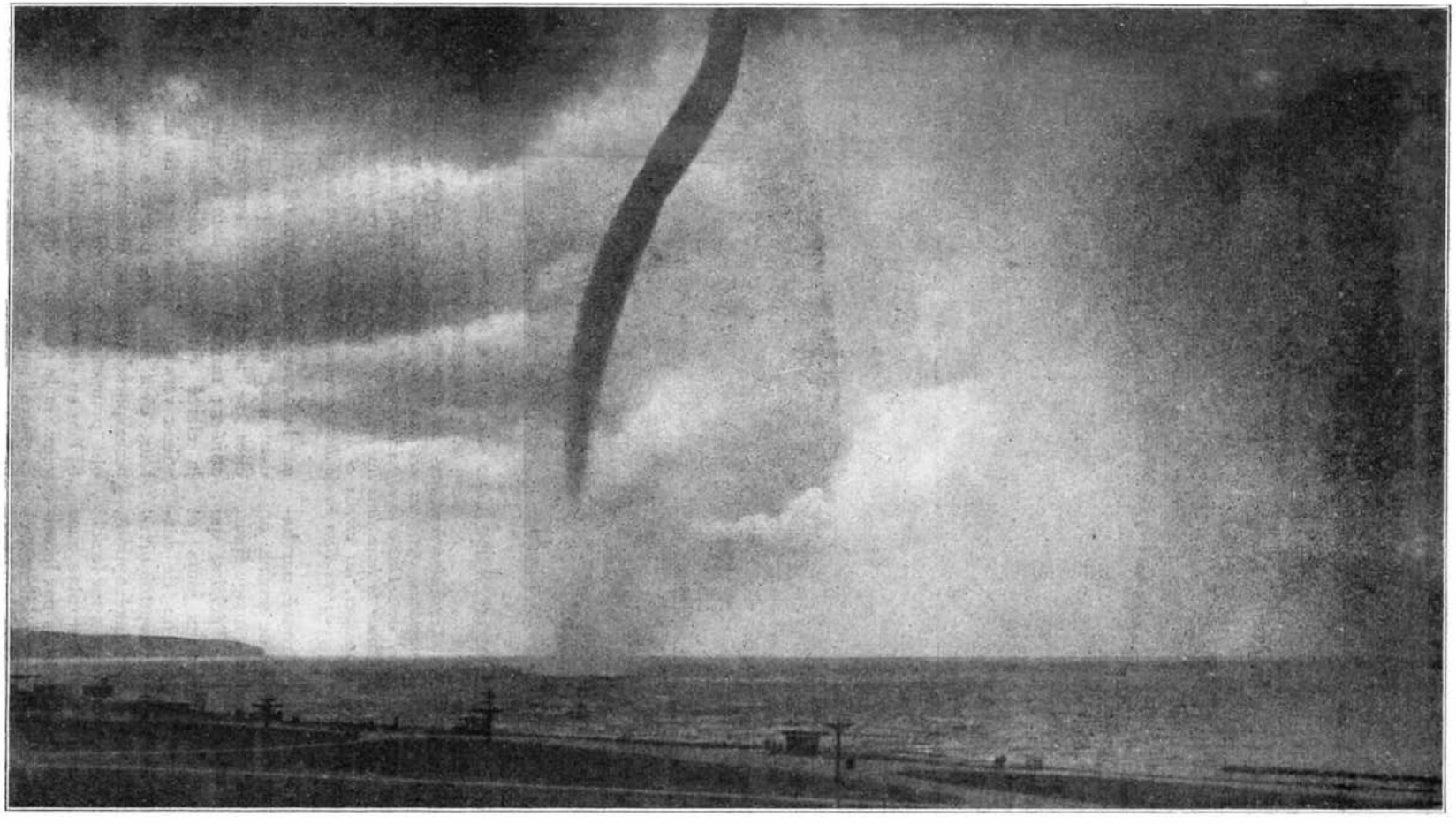
Un exemple entre cent fera comprendre l'intérêt de ces observations : on n'a pas perdu le souvenir du piteux été de 1912, pluvieux et froid, où les collégiens, sans compter leurs maîtres, déplorèrent les vacances ratées et allèrent jusqu'à accuser le Soleil d'infidélité; l'astre du jour n'y était pour rien, et pourtant, les actinomètres d'Europe, d'Amérique et d'Afrique marquèrent tous, à partir du 20 juin, une baisse brusque qui se maintint pendant tout le reste de l'année ; sur les plus hauts plateaux, au centre des continents, où les nuages n'apparaissent que rarement, le ciel avait pris un aspect « brouillé » qu'on ne lui voit point d'ordinaire.

Donc, sans erreur possible, la cause du phénomène résidait dans la haute atmosphère ; un météorologiste américain très connu, M. Abbot, chercha l'origine de ce voile anormal; il la découvrit, devinez où ?... dans une formidable éruption qui avait embrasé, du 6 au 8 juin, un volcan presque inconnu du territoire de l'Alaska, le Mont Kitmaï.

Ce cataclysme aurait pu passer inaperçu si le steamer *Manning* ne s'était trouvé, par hasard, à 150 kilomètres de là ; du navire, on vit avancer dans le ciel un nuage épais, accompagné de tonnerre et d'éclairs, qui arrêta la lumière pendant deux jours et déversa sur le pont une couche de cendres volcaniques dont l'épaisseur atteignit 30 centimètres. Or, dans ces puissantes éruptions, toutes les cendres ne tombent pas sur le sol ; la puissance de l'explosion les entraîne avec une colonne de gaz chauds vomis par le volcan, jusqu'à vingt ou même trente kilomètres de hauteur ; elles retombent alors en nappe sur la haute atmosphère, où elles se répandent avec une rapidité prodigieuse et où elles se maintiennent souvent plusieurs années ; tant qu'elles sont là, elles voilent la clarté du Soleil, dispersent et renvoient vers l'extérieur une partie de sa chaleur, c'est ainsi que, par une conséquence assez paradoxale, les éruptions volcaniques ont pour effet de rafraîchir la température Si l'on en doutait on n'aurait qu'à jeter les yeux sur le graphique que nous donnons en dernière page de cet article, sur lequel on constate aisément que les principaux

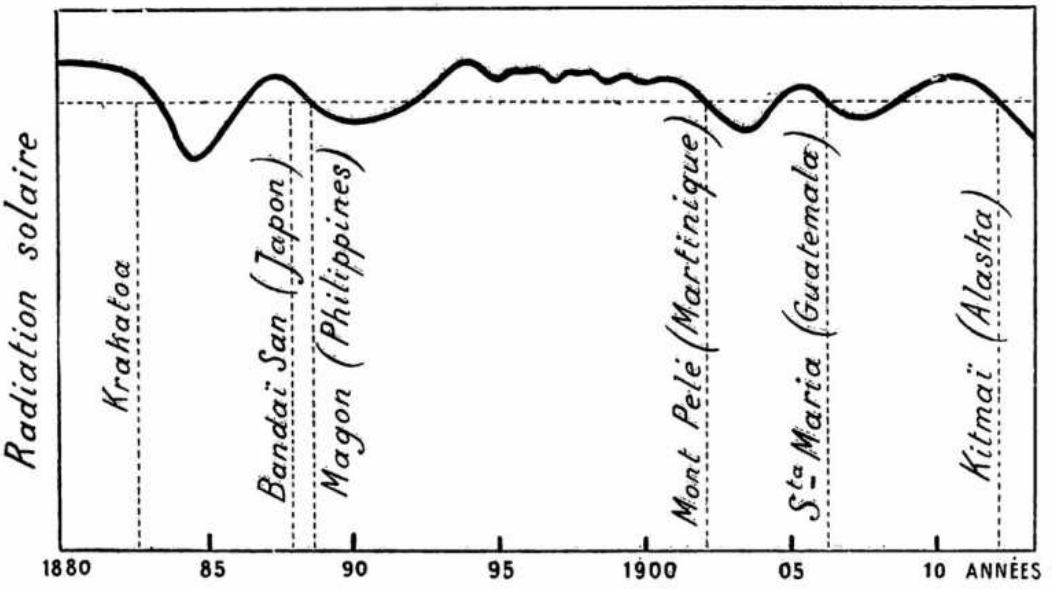
CE SPLENDIDE HALO SOLAIRE A ÉTÉ PHOTOGRAPHIÉ EN 1903 PAR M. QUÉNISSET, ASTRONOME

Les halos sont, avec les arcs-en-ciel et les couronnes, des phénomènes optiques célestes fréquemment observables dans nos climats. Dus à la réfraction ou à la réflexion de la lumière du soleil ou de la lune dans les cristaux de glace qui constituent certains nuages, les cirrus et les cirro-stratus, les halos entourent ces astres d'un ou de deux cercles lumineux d'un très bel effet.



CETTE TROMBE FUT OBSERVÉE A DIEPPE, LE 19 SEPTEMBRE 1897, A 1 HEURE DE L'APRÈS-MIDI

Certains nuages noirs et bas, analogues aux nuages orageux, s'allongent parfois à leur partie inférieure, pour former les trombes et les tornades qui balaient le sol ou la mer en laissant après elles la destruction ou la tempête. On a cru longtemps que l'eau, dans le cas des trombes marines, s'élevait en tourbillonnant à la rencontre des nuages (théorie de l'aspiration). La science a réfuté cette conception du phénomène mais les explications qu'elle en a données sont encore très contradictoires.



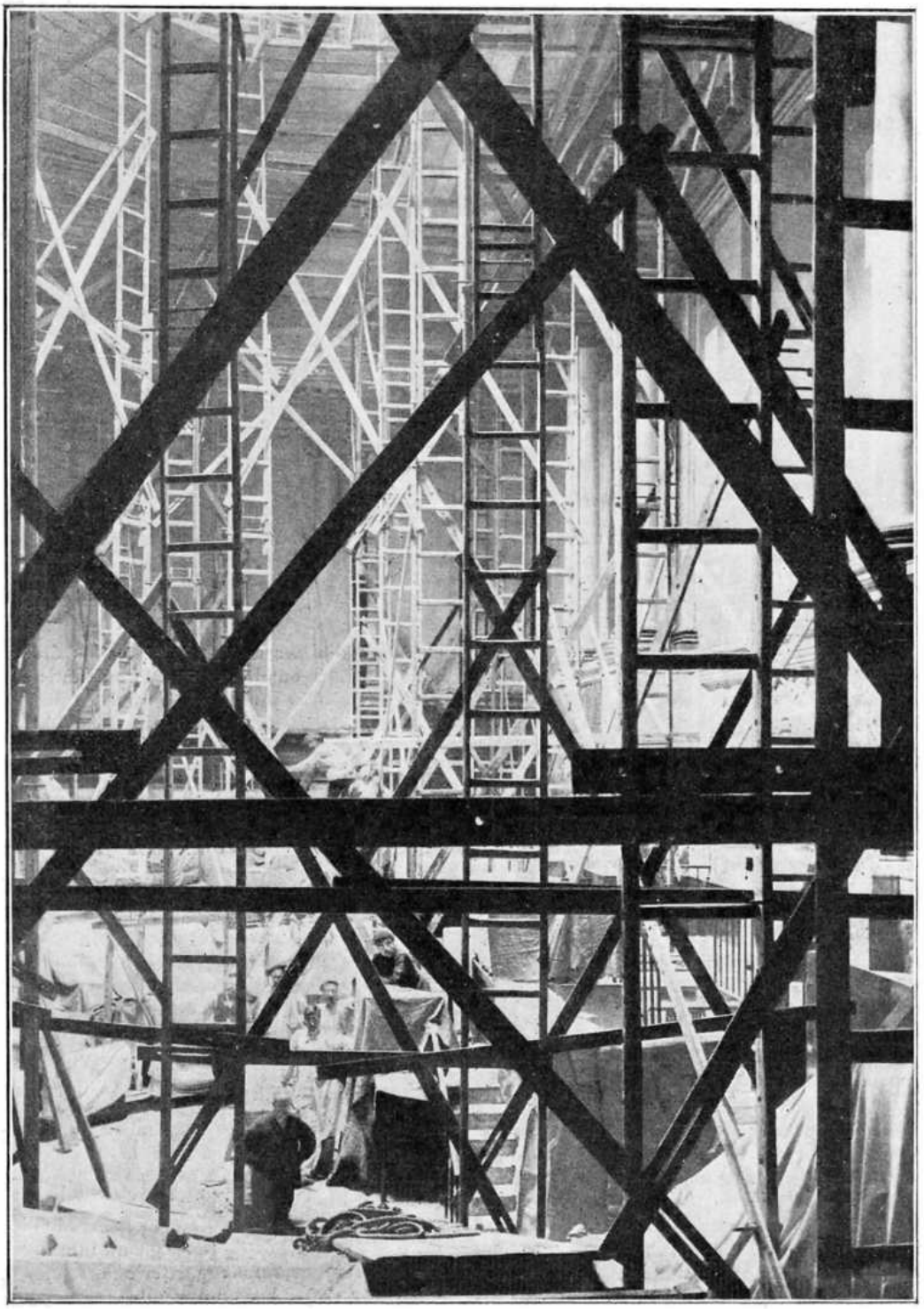
LES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES DIMINUENT PENDANT LONGTEMPS LA RADIATION SOLAIRE

Les principales chutes de cette courbe de la radiation solaire suivent les grandes éruptions volcaniques. Les nappes de cendres vomies par les volcans restent longtemps immobiles dans la haute atmosphère et, par suite, tamisent les rayons solaires et rafraîchissent la température.

abaissements de la courbe succèdent à de grandes éruptions volcaniques. Le cas le plus célèbre et le mieux étudié est celui de l'épouvantable catastrophe qui, le 26 et le 27 août 1883, détruisit l'île de Krakatoa, dans l'archipel de la Sonde; l'explosion fut si violente qu'une montagne de 500 mètres s'enfonça à 300 mètres sous la mer, produisant un raz de marée qui avait un mètre de haut au Cap de Bonne-Espérance, et qui se propagea jusque dans la Manche; le souffle de l'explosion donna une vague aérienne qui fit trois fois le tour du globe; les cendres projetées s'élevèrent jusqu'à 32 kilomètres et couvrirent toute la haute atmosphère d'un nuage continu qui, un an après, se tenait encore à quinze kilomètres d'altitude; cette nuée persistante de cendres volcaniques couvrit toute la terre, fit perdre au soleil un cinquième de son éclat et donna lieu, d'un bout à l'autre du globe, à de splendides crépuscules rouges qui se manifestèrent pendant deux années.

Ainsi, au delà des nuages visibles, l'atmosphère renferme des poussières qui tamisent la radiation du soleil. On peut aller plus loin et dire que l'atmosphère agit dans son ensemble comme un vaste nuage, qui disperse la lumière solaire et en arrête au passage près de la moitié. La coloration bleuâtre des montagnes montre que l'atmosphère, même la plus limpide, agit à la manière d'un verre coloré, plus transparent pour le bleu et le violet que pour le jaune et le rouge. Voici un autre fait d'observation courante; les étoiles sont invisibles en plein jour, et pourtant, nous savons qu'elles brillent au ciel du même éclat que la nuit; nous ne les voyons pas parce qu'elles ne tranchent pas sur le fond du ciel, aussi lumineux qu'elles. Ainsi, chaque pan de la voûte céleste nous envoie de la lumière, et surtout de la lumière bleue, qu'il a empruntée nécessairement au Soleil lui-même; l'atmosphère diffuse donc de la lumière, tout comme les nuages, et la seule différence consiste en ce qu'elle choisit, dans le spectre des couleurs, le bleu et le violet, pour les renvoyer de préférence aux autres. Et ceci entraîne une conséquence assez curieuse : si vous pouviez, monté sur le dos de quelque chimère, vous élever à cent kilomètres au-dessus du sol, c'est-à-dire aux confins de notre atmosphère, le ciel vous apparaîtrait, en plein midi, comme un grand voile noir, où les étoiles brilleraient comme des clous d'argent et d'or, tandis que le Soleil, tout ruisselant de lumière, montrerait un disque presque bleu, bordé d'une mince bande rouge; ainsi, l'azur céleste est fait avec le bleu dérobé par l'atmosphère au grand luminaire. Sans la science, nous regarderions toutes ces merveilles sans les comprendre; mais elles deviennent plus belles encore lorsqu'on pénètre les mystères de la majestueuse féerie que le ciel déroule à nos yeux.

L. HOULLEVIGUE.



L'HÉMICYCLE DE LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS PENDANT LES TRAVAUX EXÉCUTÉS EN 1913

On voit ici les immenses échafaudages qui ont servi en 1913 à améliorer les dispositions relatives à l'éclairage et à la ventilation. En raison du peu de solidité de l'édifice et pour éviter le moindre coup de pioche, les travaux ont été exécutés exclusivement à la perceuse électrique et au chalumeau.

LE LABORATOIRE D'OU SORTENT NOS LOIS

Par René **MILLAUD**

SECRÉTAIRE-RÉDACTEUR DE LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS

C'EST aujourd'hui, 1er juin, que la nouvelle Chambre, élue aux scrutins des 26 avril et 10 mai derniers, entre en fonctions, le lundi même de la Pentecôte. Ainsi le veut la Constitution qui n'a pas admis qu'un Parlement pût chômer les jours de fête. Dès demain, les nouveaux députés vont se mettre au travail de la vérification des pouvoirs que couronnera, vers le 15 de ce mois, l'élection du bureau définitif. Mais on peut dire que la véritable besogne parlementaire ne commencera que dans trois semaines environ, lorsque cette tâche aura pris fin. D'ici là, un peu comme des explorateurs qui débarquent sur une île inconnue, nos honorables auront tout loisir de procéder à leur installation dans la demeure qu'ils vont occuper quatre années durant. C'est le vrai moment, nous semble-t-il, avant que les gros débats n'aient commencé, de parcourir celle-ci, en nous attachant, dans cette promenade que nous nous efforcerons de faire complète, à découvrir surtout les coins ignorés, ces coins que non seulement le public, mais la plupart des députés même, n'ont point le temps ni la curiosité de visiter.

VOICI LA SONNETTE DU PRÉSIDENT

Debout devant son fauteuil, surveillant l'orateur qui parle à la tribune, le Président domine la salle, un coupe-papier d'une main, l'autre main posée sur la sonnette. Celle que représente notre photographie est la troisième depuis 1850. Une sonnette neuve est toujours tenue en réserve pour le cas où celle en service viendrait à être fêlée d'un coup de battant trop nerveux, comme cela est déjà arrivé, précisément sous une présidence de M. Deschanel.

Entrons donc. Mais ne pénétrons pas, comme tout le monde, par le quai d'Orsay. Cela, ce n'est pas la vraie porte du Palais-Bourbon. Nous, nous y accéderons par la rue de l'Université, en passant sous le portique majestueux qui ouvre sur la cour d'honneur. C'est par cet escalier de pierre qu'en 1830, s'avança Charles X pour inaugurer le monument et qu'avant la guerre, alors que la Chambre des Députés s'appelait Corps législatif, on montait jusqu'à ces deux immenses portes de bronze qui avaient, on l'avouera, une autre allure que cette sorte de soupirail qui est utilisé aujourd'hui.

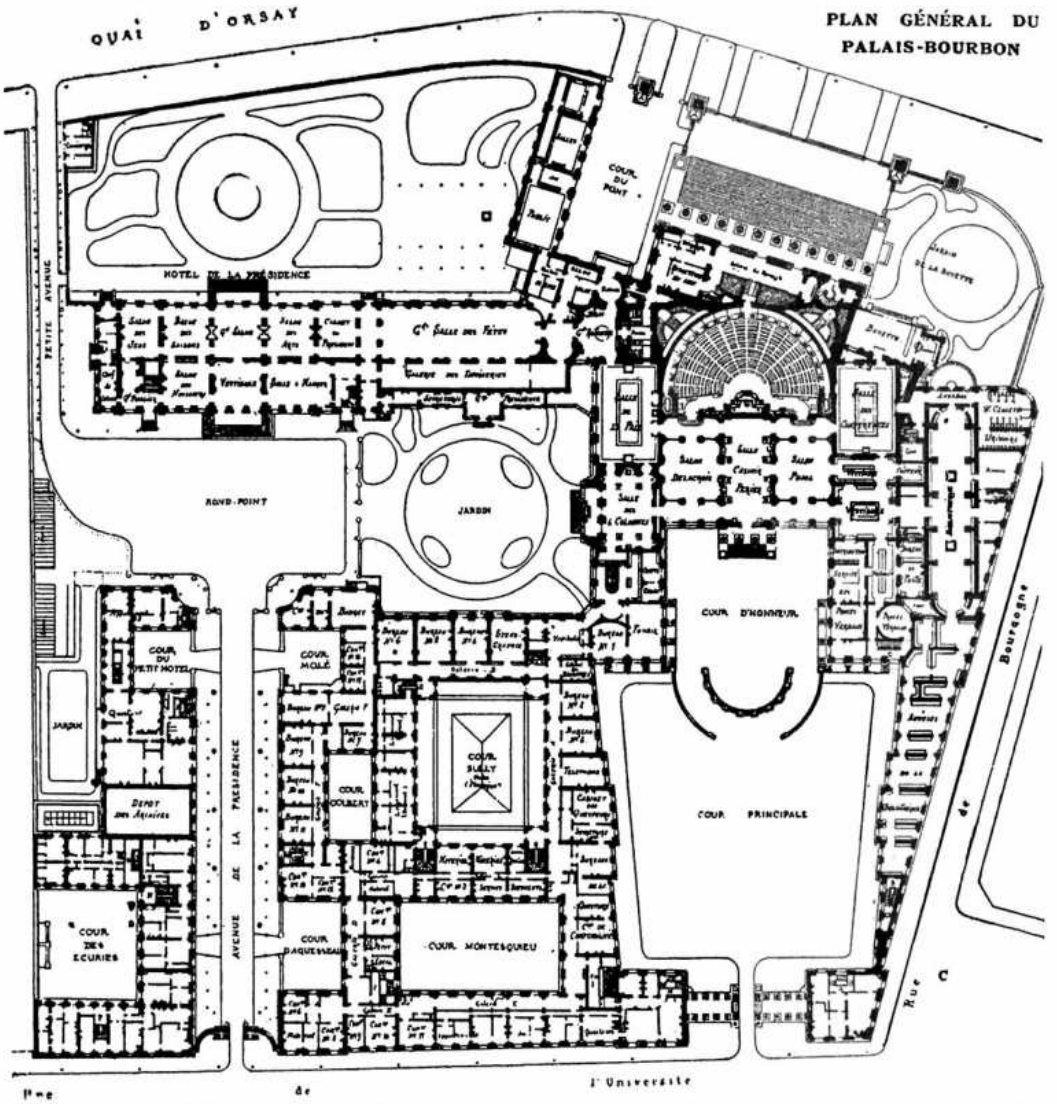
A notre droite et à notre gauche, de hautes murailles nous enserrent, percées de fenêtres : à droite, celles des annexes de la bibliothèque, à gauche, celles de la questure. Au-dessus, des appartements privés. Le Palais-Bourbon ne contient pas seulement, en effet, des législateurs fabricants de lois; mais il loge aussi une bonne partie de son personnel. C'est ainsi que 106 ménages y occupent actuellement des locaux disséminés un peu partout et d'inégale importance, mis gratuitement à la disposition d'un grand nombre de fonctionnaires de la Chambre, depuis le secrétaire général de la Présidence jusqu'aux gardiens surveillants, en passant par le médecin du Palais et le secrétaire général de la questure.

I.A GUÉRITE DU FACTIONNAIRE A LA GRILLE DU QUAI D'ORSAY

On procède chaque année à la toilette du Palais-Bourbon : remplacement des vitres brisées, installation de châssis neufs; capitonnage des coussins affaissés; jusqu'à la guérite du factionnaire, que ous nos troupiers doivent envier, à laquelle on redonne, de temps à autre, du lustre et du brillant,

Tout le personnel n'a point trouvé à s'y loger, puisqu'il compte 325 employés, se décomposant ainsi : Présidence, 11; Cabinet du président, 6; Compte rendu analytique, 14; Sténographie, 25; Procès-verbaux et expédition des lois, 15; Questure, 8; Matériel, 5; Caisse, 3; Bibliothèque, 7; Archives, 5; Divers, 21; Huissiers et assimilés, 73; Hommes de service, 132.

Avant d'entrer, jetons un rapide coup d'œil à droite. Deux portes basses attirent nos regards : celle des Archives et celle de la Caisse. Aux Archives sont déposés depuis 1814 tous les documents qui intéressent la Chambre : originaux des propositions de loi, procès-verbaux de commissions, dossiers d'élections, et aussi les milliers de pétitions qui arrivent annuellement à la Chambre et qui viennent dormir ici leur dernier sommeil. C'est également aux Archives qu'est



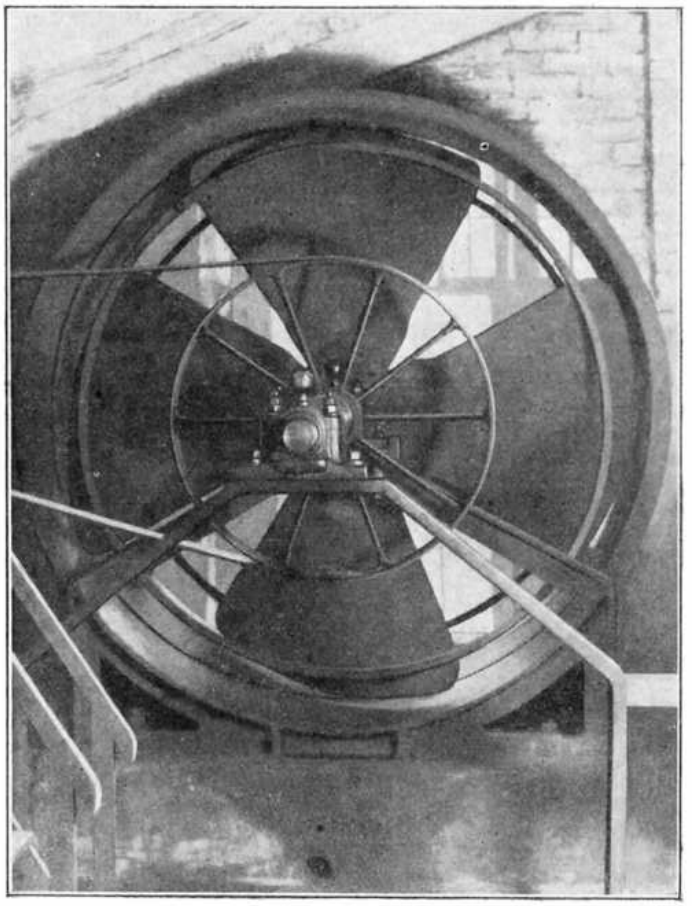
Ce plan, reproduit ici à l'échelle de 0 m 0006 par mètre, a été dressé par les soins du service des Travaux à la Chambre ; on y a fait figurer, en dehors de la Chambre proprement dite, le Palais de la Présidence. Le terrain occupé mesure 34 000 mq., dont 15 000 couverts de constructions.

rédigée cette admirable table analytique des annales parlementaires qui permet, en un instant, de retrouver tout le *curriculum vitæ* d'une loi, depuis le moment où elle n'était que simple projet jusqu'à celui de sa promulgation.

La Caisse est plus modestement logée : un bureau, des plus exigus, pour le trésorier, une salle, à peine plus vaste, coupée en deux par un grillage, pour les employés qui payent. Et cependant, il se brasse ici un mouvement de fonds considérable, qui dépasse, à certains mois, le million.

C'est à ce guichet que les députés viennent émarger, douze fois par an, un douzième des quinze mille francs que leur alloue l'Etat, diminué des retenues pour la retraite, l'abonnement sur les chemins de fer et la cotisation à la buvette, et qui leur est payé — particularité à noter — en espèces et en billets strictement neufs, tels qu'ils sont sortis des balanciers de la Monnaie ou des presses de la Banque.

A gauche, par la fenêtre entr'ouverte, des tintements éperdus se font entendre : c'est la salle du téléphone : huit cabines y servent à relier la Chambre à Paris et à la province avec cet avantage, assez appréciable, que les communications interurbaines émanant



LE VENTILATEUR-ASPIRATEUR DE LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS

Ce ventilateur, disposé dans le sous-sol, est exactement semblable à celui fixé au cintre, qui refoule l'air vicié. Il est actionné par un moteur électrique; prenant l'air à l'extérieur, il le chasse avec violence à travers des cloisons garnies d'ouate où il abandonne les poussières et les germes qui peuvent le souiller.

d'ici ont la priorité, à titre officiel, sur celles du commun des mortels.

Et maintenant, pénétrons dans la salle Casimir Périer, celle qui s'ouvre devant nous et au fond de laquelle se voit le bas relief qui commémore les fières paroles de Mirabeau : « Allez dire à votre maître... » A droite et à gauche, deux courts escaliers de quelques marches conduisent à la salle des séances. Nous ne la décrirons pas, car elle est connue de tous. Disons seulement qu'elle mesure 30 m de diamètre sur 16 m de haut, qu'elle renferme actuellement 602 places, soit 5 de plus qu'au départ de la dernière Chambre, et qu'on y est très mal assis, mal chauffé et mal éclairé.

Il faut reconnaître que le triple problème de l'installation, du chauffage et de l'éclairage dans un aussi vaste vaisseau, n'est pas aisé à résoudre. On y est à peu près parvenu, mais au prix de moyens de fortune dont aucun ne vaut celui qui serait le seul efficace : la démolition et la reconstruction. Au lendemain du vote de la Constitution, la salle des délibérations du château de Versailles avait été calculée pour une réunion possible de 500 membres environ ; elle occupe une superficie de 590 m. Celle du Palais Bourbon dans laquelle, en 1879, 559 députés durent, tant bien que mal, se réinstaller, mesure à peine 440 mq : or il y a aujourd'hui 43 personnes de plus à asseoir : on devine que c'est aux dépens du confortable de tous.

Le chauffage et la ventilation laissent également fort à désirer. Et cependant le système employé est fort ingénieux. L'air qui remplit la salle n'y pénètre pas directement : il est aspiré de l'extérieur, par un ventilateur placé dans le sous-sol sous la Cour du pont, quai d'Orsay, passe dans des radiateurs où circule de la vapeur d'eau ; une fois porté à la température voulue, il pénètre dans une salle spéciale, dite salle des mélanges, à travers des cloisons filtrantes où il dépose la plupart de ses principes nocifs, puis, de là, se répand par des bouches de chaleur dans l'hémicycle même. Par suite de la différence de densité, cet air chauffé tend à monter et à s'échapper par une série d'ouvertures disposées tout autour de la verrière lumineuse qui éclaire la salle. Un second ventilateur, logé dans les combles, contribue d'ailleurs à hâter cette évacuation.

Voilà le principe : la réalité ne laisse pas, malheureusement, que d'être différente. Il s'en faut de beaucoup, en effet, que la température reste constante dans la vaste salle. Que la discussion, qui s'éternisait en présence de quelques rares auditeurs, vienne à s'animer soudain, et que nos honorables, attirés par le désir d'assister à quelque incident sensationnel, affluent en foule : le thermomètre accuse, *en moins de cinq minutes*

LE BUREAU DU COMPTE RENDU

C'est ici que se fait l' « analytique », qui paraît aussitôt après la séance. A gauche le chef du service, M. Louis Paulian, bien connu par ses ouvrages sur la mendicité et le monde des prisons.

LA SALLE DU CINQUIÈME BUREAU DE LA CHAMBRE

Ce bureau a eu récemment son heure d'actualité; c'est autour de sa table en fer à cheval que se sont assis les commissaires enquêteurs chargés de faire la lumière sur le document Fabre.

CHAMBRE DES DÉPUTÉS

EN CAS D'ALERTE

Consignes relatives à la fermeture des grilles et portes dans l'intérieur du Palais

1° Portes intérieures sur les escaliers G & I.

Ces deux portes seront fermées par les garçons de bureau de la Questure.

2° Portes intérieures sur les escaliers J & K.

Ces deux portes seront fermées par les garçons de bureau des Commissions 2 à 12.

3° Portes intérieures sur les escaliers D & E.

Ces deux portes seront fermées par le garçon affecté aux bureaux 4 à 7.

4° Escalier communiquant de la Commission 15 à la cour Molé.

Cet escalier sera constamment tenu fermé

5° Escalier menant de la Salle des 4 Colonnes au vestibule de la Cour d'honneur.

Cet escalier sera fermé sur le vestibule par le garçon de bureau du fumoir.

6° Porte vitrée de la Salle des 4 Colonnes communiquant avec le jardin.

Cette porte sera fermée par le garçon de service dans cette salle.

7° Salle des Pas-Perdus.

Toutes les portes vitrées de cette salle donnant sur la terrasse, seront fermées par le gardien-surveillant de service.

8° Porte de la rotonde du vestibule de la grande galerie de la Présidence menant aux salles du public.

Cette porte sera tenue fermée par l'un des hommes de service à la rotonde.

9° Porte vitrée extérieure de la rotonde, à côté du bureau de tabac.

Cette porte sera fermée à clef par l'homme de service.

10° Porte vitrée de l'entrée des billets (cour du Pont).

Cette porte sera fermée par les hommes de service qui s'y trouvent.

11° Porte vitrée du couloir des urinoirs qui donne sur l'escalier des galeries.

Cette porte sera tenue fermée.

12° Grille placée au bas de l'escalier des tribunes aboutissant au couloir de la Salle des Gardes.

Cette grille sera fermée par les hommes de service placés dans le couloir de ladite salle.

13° Porte communiquant du couloir à la Salle des Gardes.

Cette porte sera fermée par les hommes de service placés dans le couloir de ladite salle.

14° Grille placée dans le pourtour de la Salle des séances au bas de l'escalier D. (Tribune du Bureau.)

Cette grille sera fermée par le garçon de service dans le pourtour.

15° Porte intérieure de la Salle des Conférences donnant au pourtour de la Salle des séances.

Cette porte sera fermée par les garçons préposés à la vente des timbres-poste.

16° Portes extérieures de la Buvette et de la cuisine donnant sur le jardin.

Ces portes seront fermées par les garçons préposés à la Buvette.

17° Portes des lavabos donnant sur l'escalier conduisant à la Poste.

Cette porte sera fermée par les hommes de service de la Salle des Conférences.

18° Grille intérieure du Bureau de poste.

Cette grille sera fermée par le concierge de la Porte-Noire.

19° Porte du couloir du Bureau des Procès-Verbaux donnant sur l'escalier C.

Cette porte sera fermée par le garçon chargé du vestiaire dit des Procès-Verbaux.

Palais-Bourbon, le 9 janvier 1894.

Les Questeurs,
BIZARELLI, ROYER, GUILLEMET.

Paris. — IMPRIMERIE CHAIX, imprimeur de la Chambre des Députés.

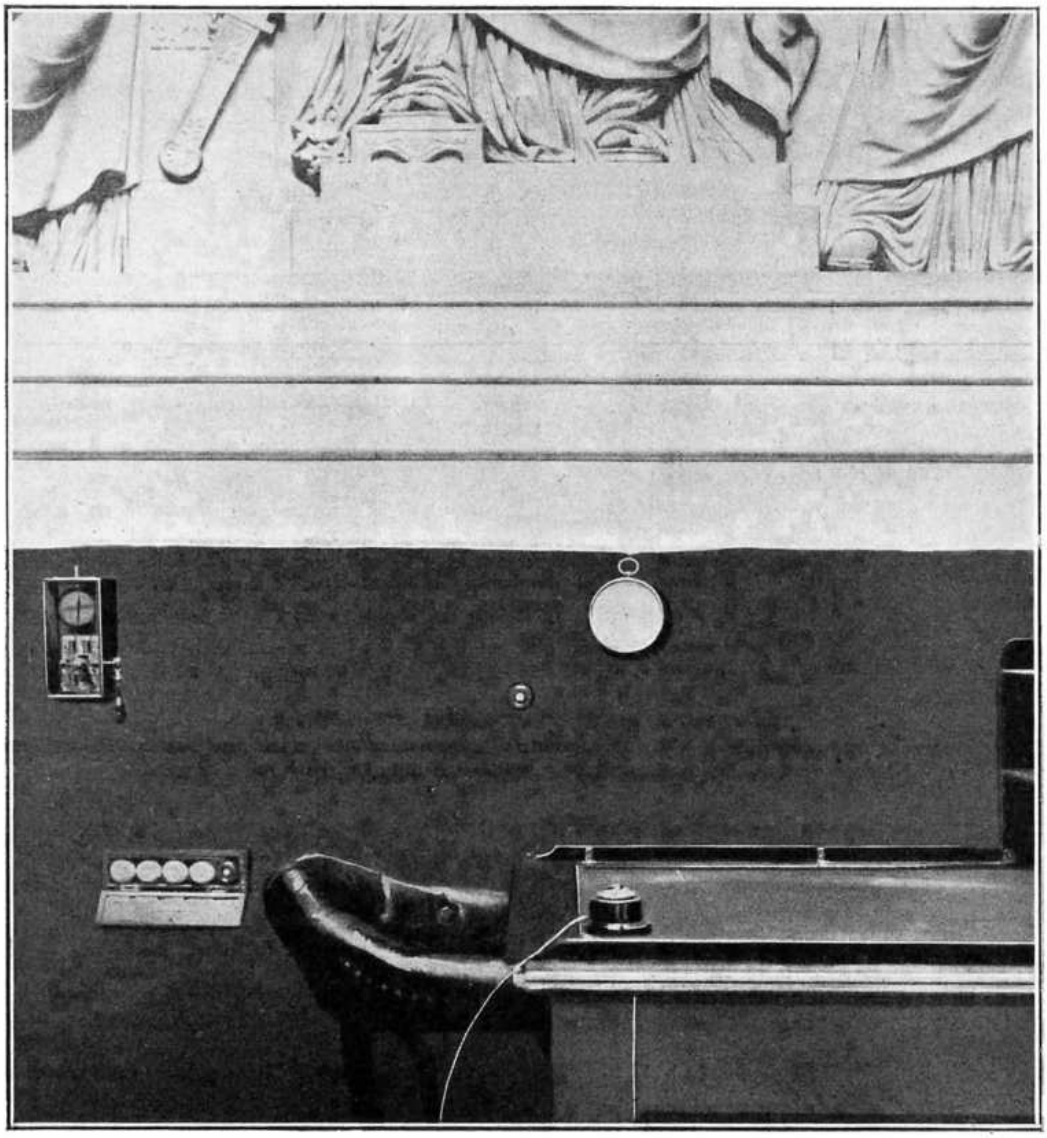
UN EXEMPLAIRE DES CONSIGNES D'ALARME

Le 9 décembre 1893, l'anarchiste Vaillant jetait une bombe dans l'hémicycle de la Chambre des Députés; il eût pu s'enfuir, les issues n'ayant pas été fermées; seul un hasard providentiel permit de découvrir le criminel à temps. Un mois après, jour pour jour, on affichait au Palais-Bourbon, des consignes formelles relatives à la fermeture de toutes les issues en cas d'alerte.

deux ou trois degrés de plus. Il faut aussitôt modérer l'action des radiateurs. A cet effet sous la travée où siège l'Extrême-Gauche, est installé un local minuscule, invisible pour les non initiés. C'est là que se tient, en permanence, le piqueur des travaux, qui est relié, par un microphone, avec les sous-sols et le cintre. Un ordre est aussitôt lancé par lui, mais on comprend que les variations de température ne vont pas sans heurts, très préjudiciables aux bronches et aux crânes des assistants: de telle sorte qu'on peut dire que le système est loin de réaliser la perfection; par contre, il n'est pas très onéreux, puisque, pour se chauffer, la Chambre ne dépense, annuellement, que 80 000 francs.

En ce qui concerne l'éclairage, il se fait, comme on le sait, par un vaste plafond lumineux qui occupe tout le centre de la salle. Il y a là, au-dessus du verre dépoli qui tamise la lumière, 500 lampes de 50 bougies et 266 de 34, ce qui représente un coquet total de 34 044 bougies. Quatre allumages sont possibles: le premier, très faible, qui permet de passer, sans transition appréciable, du jour à la lumière artificielle; le second et le troisième s'étagent entre le crépuscule et la nuit complète. Quant au quatrième, il constitue ce que l'on pourrait appeler le grand jeu; il fonctionne pour les séances importantes et les discussions animées. Le tout est commandé du même endroit que le chauffage, c'est-à-dire du petit réduit dont nous avons parlé.

Le courant est fourni par une véritable usine placée dans les sous-sols de la rue de l'Université, comportant huit dynamos, actionnées par autant de moteurs à gaz d'éclairage, et une batterie d'accumulateurs de 1800 ampères. En pleine charge on arrive ainsi à fournir 1900 kilowatts environ, ce qui n'est cependant pas suffisant pour assurer en même temps le double service de la Chambre et de la Présidence, dont les salons sont contigus au Palais-Bourbon. Aussi, les soirs de réception présidentielle, ne faut-il pas être surpris de voir la séance levée de très bonne heure; un débat qui se prolongerait serait une véritable catastrophe pour

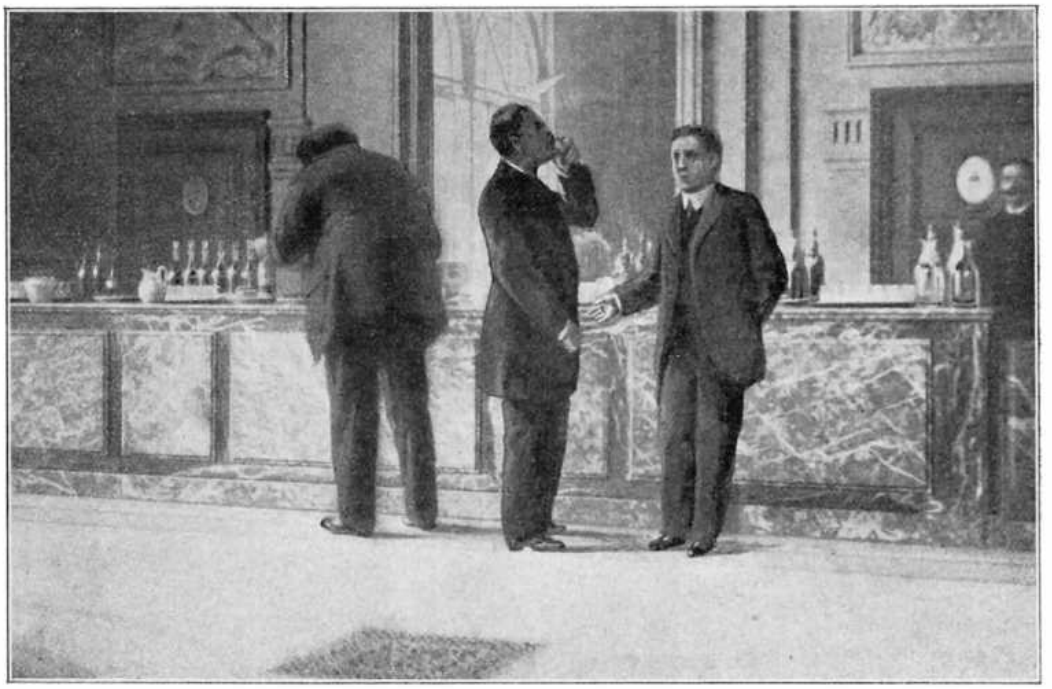


LES BOUTONS D'ALERTE A L'ARRIÈRE DE L'ESTRADE PRÉSIDENTIELLE

Il suffit d'appuyer sur des boutons dissimulés derrière une tenture, pour faire tinter à chaque porte une sonnerie qui prévient les hommes de service d'avoir à fermer les issues. Ce système doit être incessamment remplacé par un autre plus rapide et mieux approprié.

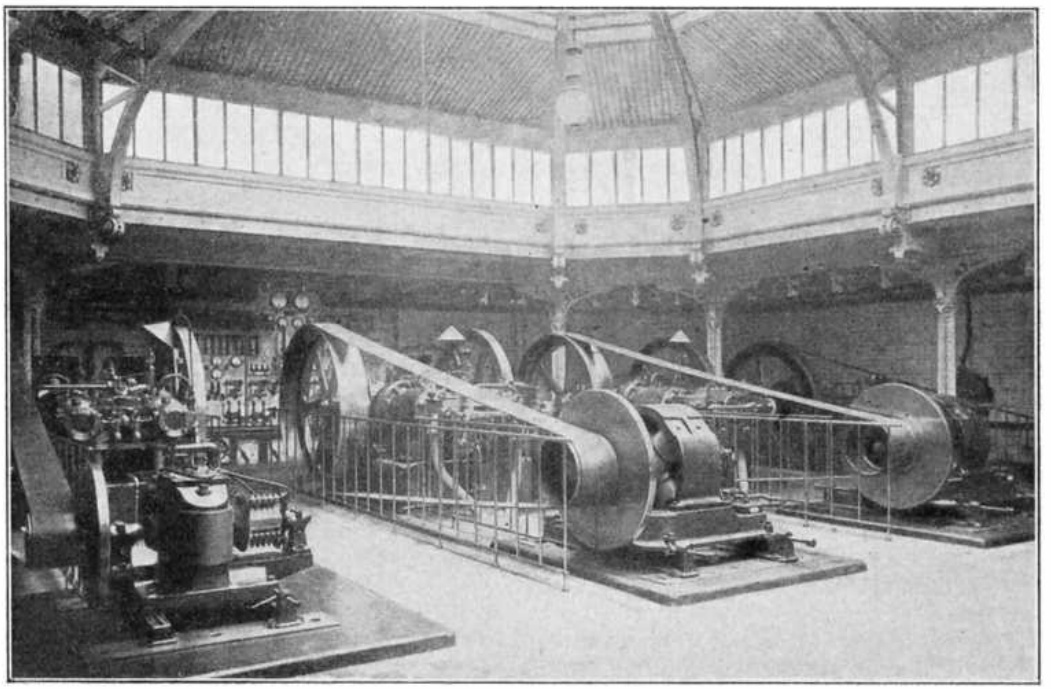
le président et ses invités. Ajoutons, pour en finir sur cette question, que l'éclairage coûte 85 000 francs par an, que touche, à forfait, un entrepreneur qui prend à sa charge la responsabilité, l'entretien et les réparations du service.

Avant de quitter la salle, grimpons l'escalier qui conduit au fauteuil du Président : derrière lui, au-dessous de la grande tapisserie qui orne le mur du fond, une petite boîte se dissimule modestement. Elle contient cinq boutons d'ivoire qui correspondent aux quatre portes par lesquelles la Chambre communique avec le dehors et avec le poste où couche la compagnie de garde. Une alerte se produit-elle, ou un attentat comme celui que commit il y a quatre ans sur M. Briand, un individu nommé Gizolme et au cours duquel M. Mirman, assis comme commissaire du gouvernement au banc des ministres, fut blessé d'une balle de revolver ; il suffit d'appuyer sur les cinq boutons en question. Immédiatement les garçons de service, qui veillent aux portes, et dont c'est



LA BUVETTE OU SE DÉSALTÈRENT NOS DÉPUTÉS

On ne trouve, à la buvette de la Chambre, que des consommations assez peu variées. Il est bon d'ajouter que les parlementaires supportent tous les frais de ce service.



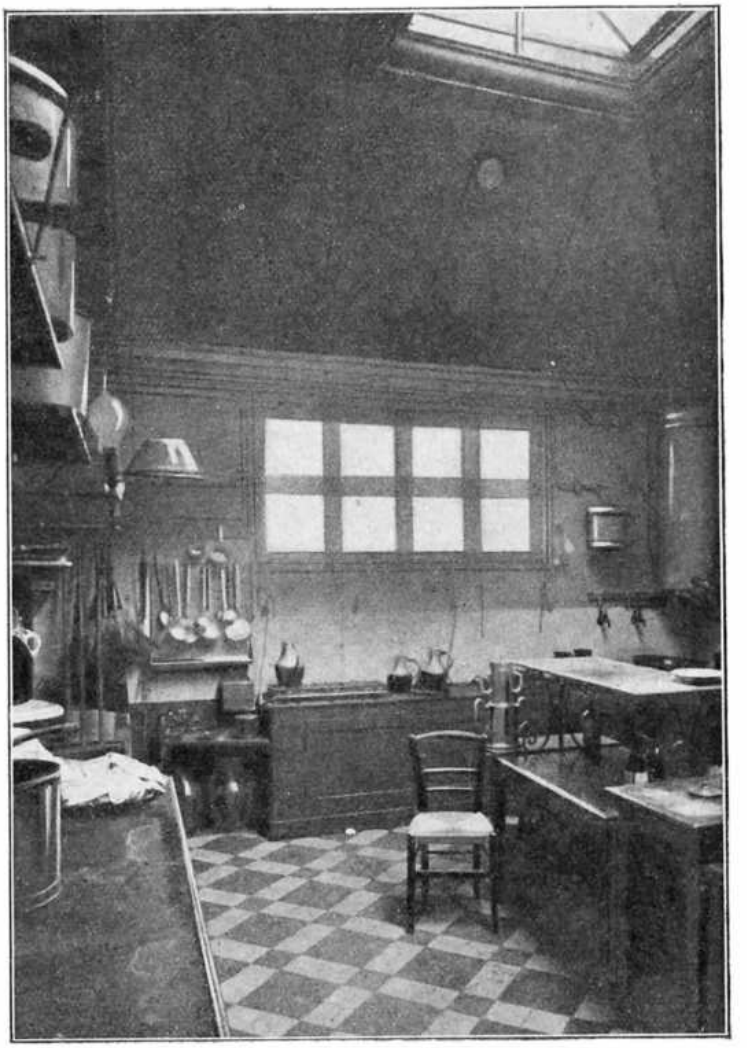
LA CENTRALE ÉLECTRIQUE DU PALAIS-BOURBON

Huit groupes électrogènes (dynamo-moteur à gaz) débitent chaque jour les 1 800 kilowatts nécessaires pour l'alimentation des 7 000 lampes dont 766 assurent l'éclairage du grand plafond.

la principale consigne, ferment celles-ci ; personne ne peut plus sortir ni rentrer. Et, d'autre part, la compagnie de garde prend les armes. Ces mesures spéciales datent du jour où Vaillant lança sa bombe fameuse et où toutes les issues étant restées ouvertes, il faillit s'échapper. Il est évident, d'autre part, qu'avec des précautions semblables, un nouveau dix-huit Brumaire serait bien difficile.

En longeant le bureau du président, jetons un coup d'œil à la sonnette : celle-ci, sans être neuve, est assez jeune encore, puisqu'elle ne date que de 1900. La précédente, qui dort actuellement dans un coin de la bibliothèque, fut fêlée à la suite d'un choc trop violent que lui valut, au cours d'une séance fameuse, l'impatience du président actuel ; elle datait de 1850.

Sortons maintenant par la droite : nous passerons devant un réduit analogue à celui où se règlent le chauffage et l'éclairage. C'est ici qu'est la « petite buvette », où sont rangées, sur des étagères, des bouteilles variées : de l'eau-de-vie, du rhum, des amers, de l'eau. Là se tient en permanence, un employé auquel incombe le service du « verre d'eau », c'est-à-dire qui a la charge d'apporter, à l'orateur qui est à la tribune, sa boisson favorite.

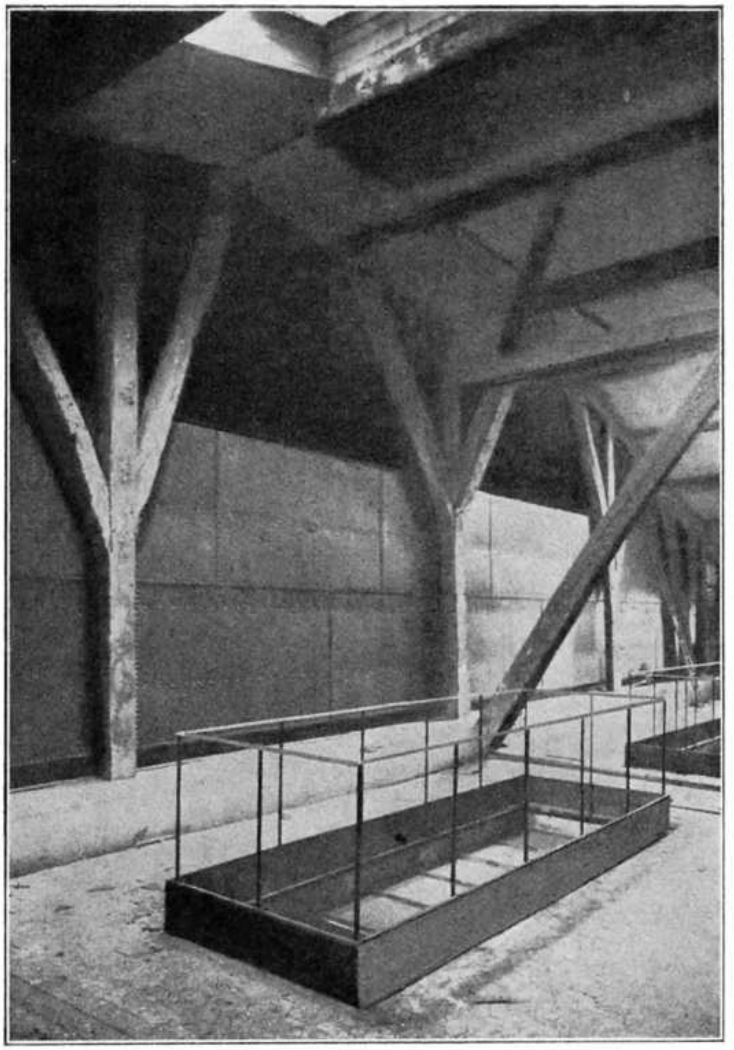


LA CUISINE DE LA BUVETTE

Un percolateur, un fourneau à gaz assurent la confection du bouillon, du chocolat, du thé et autres boissons chaudes que les parlementaires trouvent à la buvette. Les jours de grande séance, le service laisse, paraît-il, fort à désirer.

Nous voici revenus dans les couloirs : devant nous s'ouvre la salle des conférences, contiguë à la buvette et aux lavabos. La buvette est trop connue pour que nous la décrivions, mais ce que l'on connaît moins, c'est la petite cuisine qui se trouve derrière, et où mijotent, sur un fourneau à gaz, le chocolat, le café et le thé que l'on tient toujours à la disposition de nos honorables. C'est à cela d'ailleurs et à quelques autres boissons telles que bière, limonade, vins de kola, de Porto, de Malaga, que se réduisent les douceurs de la buvette, et il y serait, par exemple, aussi difficile d'y dîner que d'y déjeuner, car les victuailles consistent simplement en jambon et en fromage de gruyère.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que la buvette, contrairement à une légende trop répandue, ne coûte rien aux contribuables : elle est alimentée, en effet, par les deux tiers d'une retenue mensuelle de 15 francs opérée sur l'indemnité législative, dont le dernier tiers sert à solder l'abonnement des députés sur les chemins de fer. Or, la recette ainsi obtenue dépasse de beaucoup ce que



LE « GRAND SECOURS » CONTRE L'INCENDIE

60 000 litres d'eau dorment dans le vaste réservoir caché au-dessus de l'hémicycle, à quelques mètres de la verrière. Ils serviraient à noyer la salle sous une véritable trombe liquide. Des bouches d'incendie sont en outre disséminées dans tout l'édifice.

coûte la buvette, au point que l'on peut, chaque année, reporter cet excédent partie à la caisse des pensions des anciens députés, et partie au profit de certaines œuvres de bienfaisance.

Suivant notre route, nous voici conduits à la bibliothèque, la plus belle salle, sans contredit, du palais. Ici sont réunis plus de 400 000 volumes, qui s'augmentent chaque année, grâce au crédit de 20 000 francs prévu au budget de la Chambre. Dans le nombre figurent des pièces uniques : tous les documents originaux relatifs au procès de Jeanne d'Arc ; la plupart des manuscrits de Jean-Jacques Rousseau, etc. La bibliothèque offre, en outre, un double avantage. Elle renferme une collection complète de tous les journaux de Paris et de la province que, à l'inverse de celle conservée à la Nationale, il est loisible de consulter à tout instant. Et, d'autre part, il est permis aux députés de sortir, sur leur simple signature, les volumes dont ils ont besoin et qu'il peut leur être utile ou avantageux de consulter chez eux.

A travers la porte vitrée de la bibliothèque, nous apercevons le salon de coiffure, où coiffent et rasent deux habiles figaros ; en 1913, ils ont « fait » 9 762 barbes et 1 634 tailles, ce qui est un intéressant record lorsqu'on songe que le total des vacances parlementaires, pendant lesquelles le palais est désert, atteint cinq mois.

Voici la poste, annexe de celle qui ouvre ses guichets en bas, rue de Bourgogne, mais qui est exclusivement réservée à MM. les députés. Ceux-ci peuvent ainsi y écrire, tout à leur aise, sans craindre les indiscrétions, et y recevoir leur courrier qui est rangé à chaque distribution, dans une case que chaque député possède à son nom.

Continuons toujours. Nous voici à nouveau dans les couloirs : nous allons visiter les annexes du palais. Cette porte à gauche conduit au bureau de l' « Analytique », où l'on rédige celui des deux comptes rendus qui paraît le soir de la séance, imprimé qu'il est au palais même ; le compte-rendu *in extenso*, rédigé par les sténographes, dont le bureau se trouve un peu plus loin, n'est publié que le lendemain matin par *l'Officiel*. De-ci, de-là, des portes s'ouvrent sur les salles de commissions : en voici une particulièrement célèbre, celle du cinquième bureau : c'est là que, il y a deux mois,

siégeaient les commissaires enquêteurs chargés de faire la lumière sur le document Fabre.

Voici le « petit local » où l'on enfermait jadis, pour quarante-huit heures, les députés qui se refusaient systématiquement à obtempérer, en séance, aux injonctions du président. Aujourd'hui, le petit local n'existe plus en tant que prison : il a été transformé en cabinet médical et en salle de repos.

Une visite aux greniers ne manque pas non plus de pittoresque : dans un coin, on peut voir les grandes lettres en bois, garnies de lampes électriques, et découpées en forme de R et de F, qui servent à orner la façade les jours de fête nationale ou de réception officielle; plus loin, un vaste réservoir qui peut contenir 60 000 litres d'eau; c'est le « grand secours » que l'on pourrait utiliser en cas d'incendie et qui permettrait de faire pleuvoir un déluge dans la salle des séances.

Une promenade sur les toits, par beau temps, offre aux regards une vue étendue : d'ici, l'on peut apercevoir une partie de Paris, soit que l'on regarde du côté de la Madeleine, soit que l'on contemple, par-dessus la cour d'honneur, les fins clochers de Sainte-Clotilde.

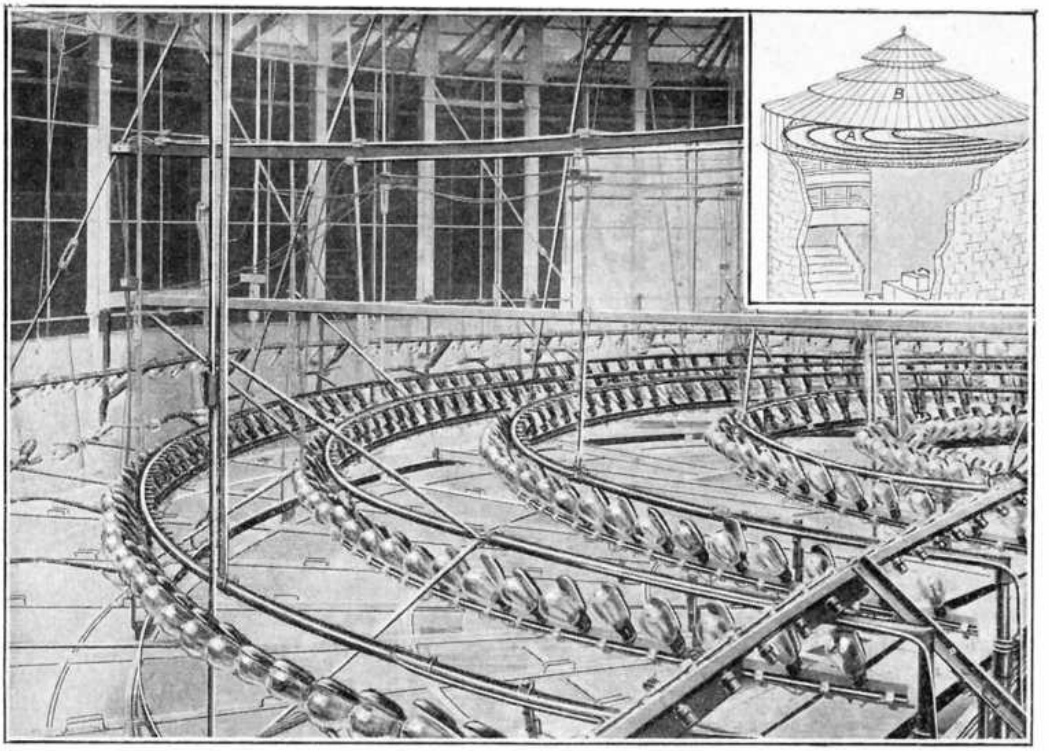
UN SOUVENIR DES INONDATIONS : LES LAMPES AU BENZOL

Les eaux de la Seine envahirent lors de la crue de 1910 la salle des machines du Palais-Bourbon et il fallut chaque jour vers quatre heures interrompre quelques minutes les débats pour permettre au personnel de disposer dans l'hémicycle des lampes au benzol.

Un petit grenier est plus particulièrement curieux, c'est celui qui surplombe le grand salon de la présidence; lorsqu'il s'y donne une fête, un homme passe sa soirée caché dans ce réduit obscur, pour surveiller ce qui s'y passe : et cela depuis qu'à une fête présidentielle on découvrit, dissimulé dans un coin, un anarchiste qui se préparait à renouveler le coup de son ancêtre Vaillant...

Voici notre visite achevée. Pour sortir, nous n'aurons qu'à traverser le salon de la Paix, la rotonde, passer devant le bureau de tabac et les salles réservées au public. Mais avant de quitter définitivement le palais, citons quelques chiffres; ils ne manquent point, dans l'espèce, d'avoir leur éloquence.

Le budget de la Chambre, pour 1914, s'est élevé au total coquet de 12 041 988 francs, sur lesquels, il est vrai, l'indemnité législative figure pour 8 955 000 francs. Il est à remarquer que ce chiffre est le produit exact des 15 000 francs multipliés par 597, nombre officiel des députés au cours de la législature qui vient de finir. Et, cependant, ce



LES LAMPES A INCANDESCENCE DANS LA VERRIÈRE

500 lampes de 50 bougies, 266 de 34, sont disposées en demi-cercles concentriques (A) *au-dessous du toit vitré* (B) *et assurent l'éclairage de la salle à travers le plafond en verre dépoli. Le schéma encadré indique la disposition de la verrière au-dessus de l'hémicycle.*

chiffre de 597, en particulier cette année, ne fut jamais atteint, par suite de décès, démissions ou élections aux fonctions de sénateur. Ce qui veut dire que la somme correspondante à l'indemnité d'un député décédé ou démissionnaire ne tombe jamais en annulation de crédit; elle est affectée à la caisse des retraites, dont le portefeuille est toujours déficitaire.

Sur ce total de 12 041 988 francs figure encore l'indemnité spéciale du Président : 72 000 francs et celle des questeurs : 27 000 francs. Les employés encaissent 1 196 000 francs sur lesquels 60 000 sont affectés au service de leur caisse. L'habillement des huissiers et gens de service se fait à assez bon compte : 41 000 francs seulement. La Chambre entretient et renouvelle son mobilier moyennant 75 000 francs, et pour 80 000, elle répare ses murs, refait ses toits, nettoie sa façade. Les médailles et insignes grèvent son budget d'une somme assez élevée : 44 800 francs ; les abonnements du *Journal Officiel* — car chaque député a droit au service de cette gazette sévère — de 25 988 francs; le service médical, de 16 200 francs. Elle dépense en outre 3 000 francs pour ses voitures.

Mais ce qui lui coûte vraiment très cher, ce sont les impressions, qui lui reviennent à 560 000 francs par an. Chaque jour, on peut le dire, voit éclore une proposition nouvelle émanant de l'initiative parlementaire : tel député propose la construction d'un canal de Paris à la mer, celui-là un remède contre les épizooties; tel autre est l'inventeur d'une formule nouvelle d'impôt sur le revenu. Toutes ces propositions sont composées, imprimées, et distribuées à domicile.

Tels sont les chiffres du budget de la Chambre, ils sont élevés, certes, mais on doit reconnaître qu'ils ne sont pas excessifs, étant donné la complexité des services qu'ils ont pour objet de rétribuer. Et si on les comparait à ceux qui s'appliquent à certains parlements étrangers, on reconnaîtrait, de bonne foi, que l'avantage est peut-être de notre côté.

René MILLAUD.

LE FIL HÉLICOÏDAL
SCIE LES PIERRES LES PLUS DURES

Par Victor RAYNOUARD

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Il est assez curieux de constater, qu'à notre époque et en plein Paris, on scie encore parfois les pierres à bras d'hommes. On peut voir, tous les jours, dans les chantiers des entrepreneurs de bâtiments ou des marbriers pour monuments funéraires, des ouvriers actionnant lentement dans un bloc de pierre, une scie sans dents qu'ils arrosent de temps en temps d'un mélange de sable et d'eau.

Et cependant, le sciage mécanique des roches remonte à plus de seize siècles. Ausone poète latin du IVe siècle, dans son *Ode à la Moselle*, parle de scies à marbre mues par l'eau.

Le sciage à la main tend cependant à disparaître et à être remplacé par un procédé fort ingénieux, dans lequel on a remplacé la lame par un câble sans fin formé de trois cordes métalliques tressées en un seul toron, auquel on a donné le nom de fil hélicoïdal.

L'idée d'employer une cordelette métallique pour scier la pierre à l'aide d'un corps rodant pulvérisé et délayé dans l'eau n'est pourtant pas nouvelle. Elle est due à un Français, Eugène Chevallier, qui prit un brevet pour cette invention le 8 avril 1854. C'est en France qu'ont été faites, depuis peu, les applications les plus intéressantes du fil hélicoïdal. C'est aussi en 1854 que Georges Hermann, constructeur mécanicien à Paris, fit les premiers essais de sciage de la pierre et du granit à l'aide du diamant.

C'est là le point de départ du fil hélicoïdal, que son auteur n'a pas vu fonctionner pratiquement. C'est seulement en 1880 que Paulin Gay, de Nîmes, en collaboration avec un constructeur belge, Michel Thonar, en fit le premier l'application dans une carrière.

Chevallier, certes, n'avait pas prévu qu'on isolerait des immeubles et qu'on ferait une tranchée dans le Pont-Neuf, à l'aide de son appareil. Il faut cependant reconnaître qu'il avait envisagé tout le parti qu'on pouvait tirer de son procédé pour le sciage, sur chantier et en carrière, car voici dans quels termes il résume les revendications inscrites dans sa demande de brevet :

« En résumé, je revendique essentiellement, comme base de mon invention, l'emploi, comme organe de sciage, d'un ou de plusieurs fils ou cordes ou chaînes métalliques, agissant en mouvement rotatif continu ou alternatif, manuellement ou mécaniquement, avec la propriété d'une flexibilité et d'une réduction linéaire pour attaquer au même instant le même bloc suivant tous contours imaginables que peuvent réclamer la sculpture, la statuaire, la mosaïque et autres produits artistiques et industriels. »

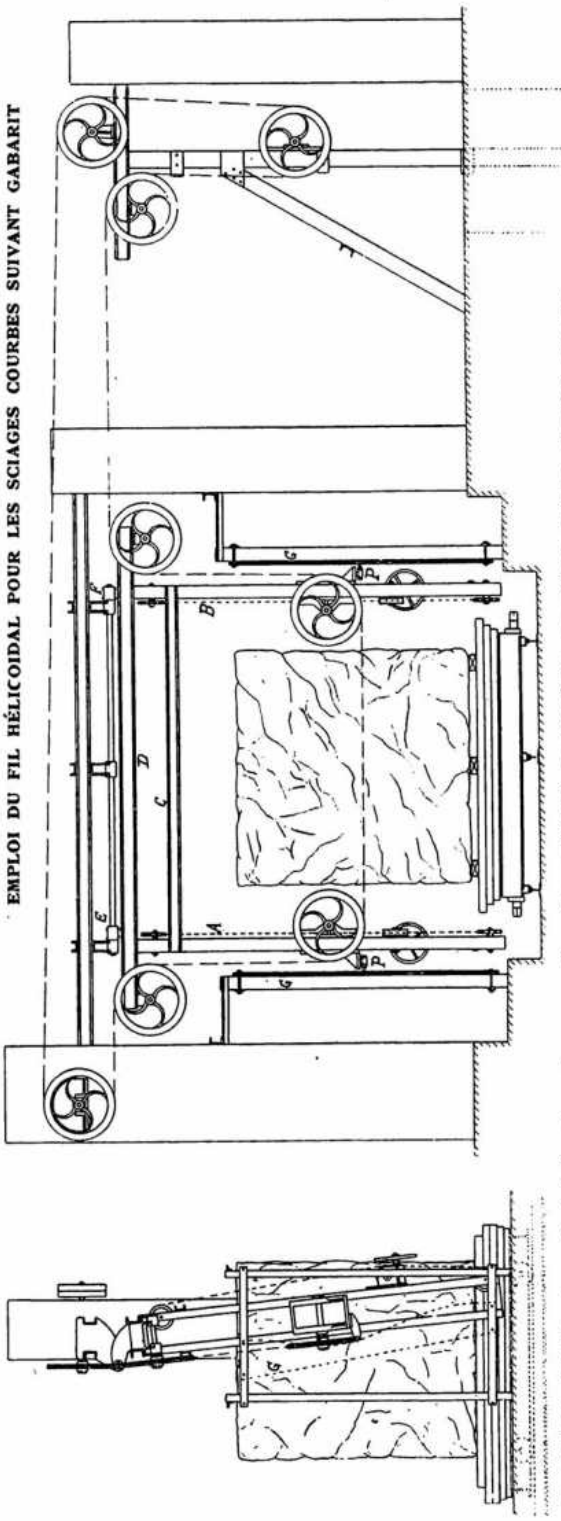
Le principe du sciage par le fil hélicoïdal est le suivant : une cordelette sans fin, composée, comme il a été dit, d'un toron de trois fils d'acier, est animée d'un mouvement de translation, et entraîne une matière usante granuleuse, en appuyant fortement celle-ci sur la roche à scier.

La matière rodante est du grès additionné d'eau, mélange auquel on a donné le nom de « service ». Le filet d'eau qui se mélange à la substance rodante en facilite l'entraînement et empêche l'échauffement du câble. La jonction des deux extrémités du câble de sciage se fait par « épissure » c'est-à-dire qu'en détordant, sur trois ou quatre mètres de longueur, les fils des deux extrémités et en les coupant à des longueurs différentes, on reforme la cordelette avec les brins défaits. C'est un procédé simple et pratique.

Une des principales difficultés qu'on a rencontrées dans la pratique, résidait en effet dans la réunion des extrémités du fil. On a essayé la brasure et la soudure; mais le fil se rompait fréquemment au point de jonction jusqu'au jour où un ouvrier eut l'idée de l'épissure. C'est le procédé encore en usage aujourd hui.

Si les essais ont été longs et les tâtonnements nombreux, en revanche les résultats obtenus ont été excellents. Après dix ans d'essais divers, on est arrivé à obtenir des sciages d'une régularité parfaite, tout en dou-

EMPLOI DU FIL HÉLICOÏDAL POUR LES SCIAGES COURBES SUIVANT GABARIT

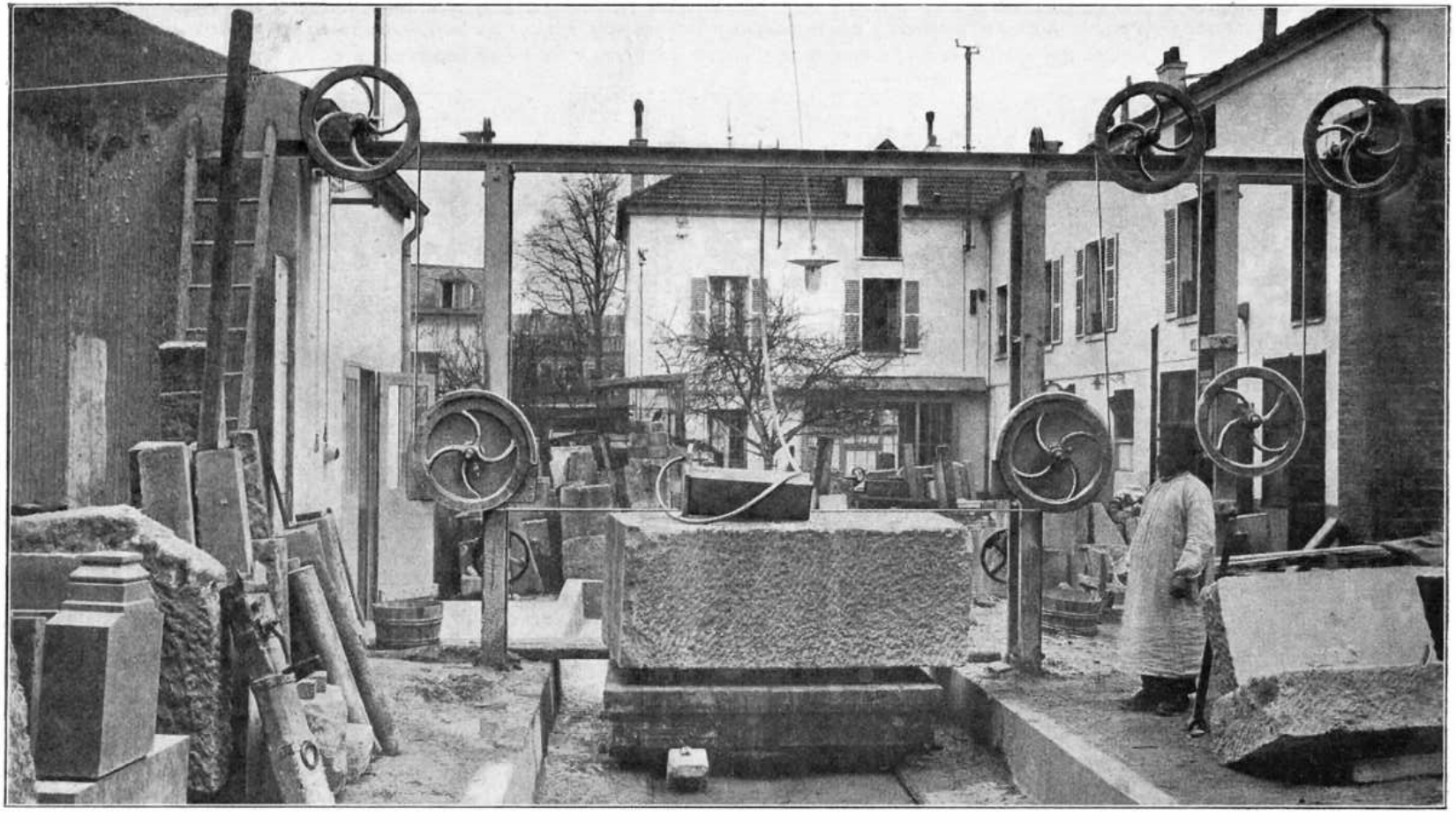


Le fil hélicoïdal peut servir à faire des sciages courbes. Pour obtenir ce résultat, on place le bloc à scier sur un wagonnet circulant sur des rails perpendiculaires au fil; en combinant la descente de celui-ci avec le déplacement du bloc, on peut obtenir des traits courbes et suivre un tracé dessiné sur le plan d'entrée du fil dans la pierre. Les montants A et B, dans lesquels coulissent les poulies de sciage, sont entretoisés par deux traverses C et D et articulés en E et F. Les gabarits ou modèles G à suivre par le trait de scie, sont fixés de chaque côté des montants de sciage et en regard de ceux-ci. Des pointes-guides P sont fixées dans le prolongement de la partie du fil qui travaille. Elles prennent appui sur les gabarits et provoquent l'inclinaison des montants suivant les sinuosités du modèle que le fil est obligé de suivre exactement. Les éléments de ces appareils à gabarit peuvent également être rendus mobiles et se déplacer sur rails, ce qui permet de suivre les contours les plus variés.

blant la rapidité du travail. On scie aujourd'hui les roches éruptives les plus dures, telles que le granit et le porphyre, plus facilement et plus rapidement que les calcaires durs, comme le marbre.

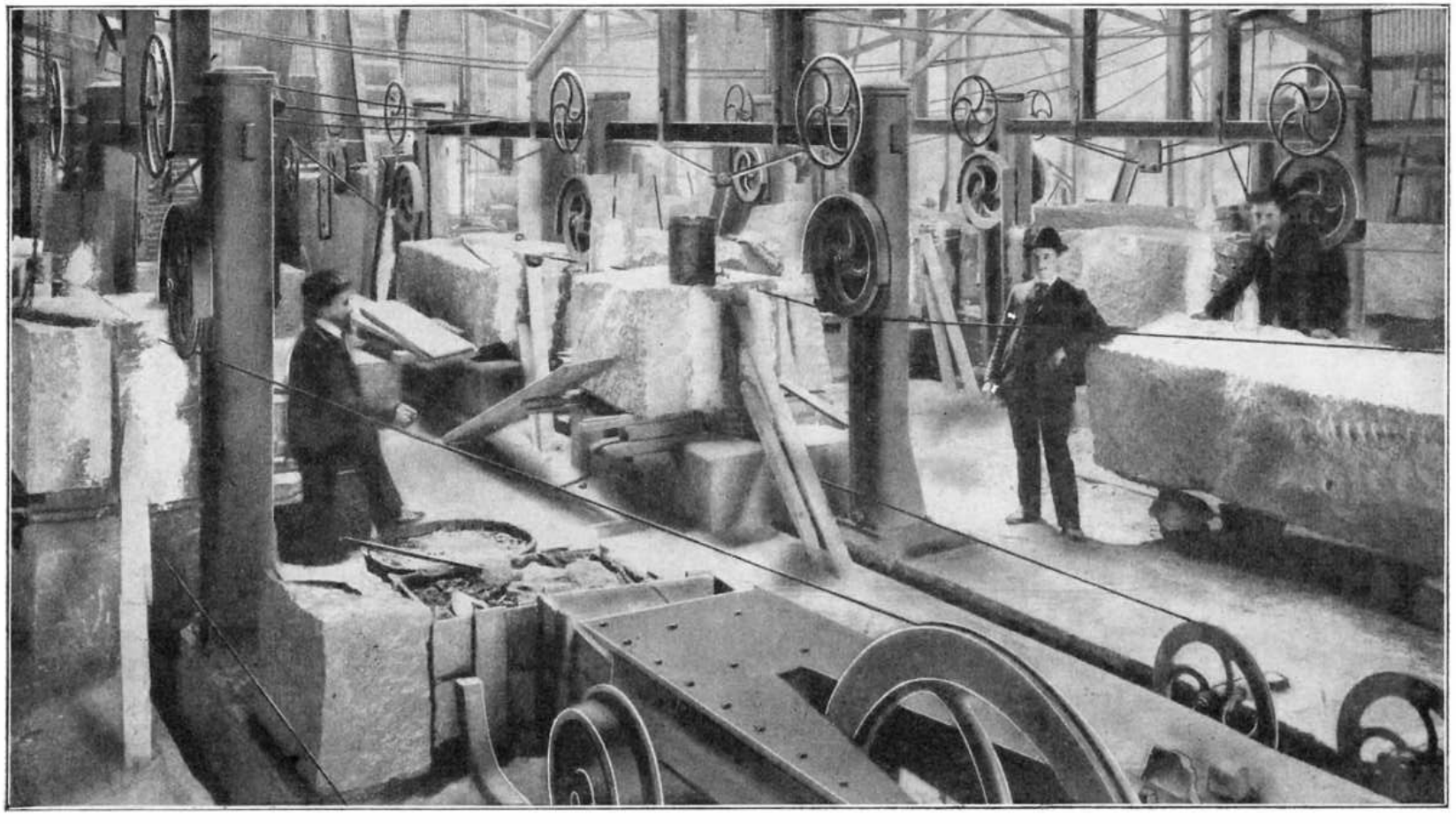
La disposition d'un appareil simple de chantier est la suivante: un hangar abrite le moteur ou l'arbre de couche qui transmet le mouvement par courroie à un axe portant la poulie motrice du fil. Le fil arrive à la *débiteuse*, puis descend verticalement pour aller au *chariot tendeur* qui, mobile sur un plan incliné, donne au fil une tension régulière et constante. Le circuit se referme ensuite vers la poulie motrice. Les poulies inférieures de la débiteuse, placées des deux côtés du bloc, sont dites: *poulies de sciage;* elles sont mobiles verticalement et appuient sur le fil pour le faire descendre au fur et à mesure de l'avancement du trait de scie.

Un appareil de chantier ou d'atelier, sciant trois mètres de longueur absorbe deux chevaux de force. Un appareil spécial pour le granit et les roches similaires exige quatre chevaux.



L'EMPLOI DE LA DÉBITEUSE A FIL SUR LES CHANTIERS REND LE SCIAGE RAPIDE ET ÉCONOMIQUE

Le bloc à scier est placé entre deux montants le long desquels descendent les poulies de sciage qui forcent le fil à pénétrer dans la pierre de haut en bas La poulie inférieure placée à droite de l'ouvrier sert de contrepoids pour maintenir le fil constamment tendu.



A L'ÉTRANGER AUSSI ON A RECOURS AU FIL HÉLICOÏDAL POUR LE SCIAGE DU GRANIT

L'entrepreneur chargé de la construction du Palais destiné au Parlement de l'Uruguay avait installé à Montevideo un atelier comportant dix débiteuses à fil ; en deux ans, il put façonner trois mille mètres cubes de pierre dure pour les soubassements de l'édifice.

La puissance nécessaire au fonctionnement de l'appareil débitant la roche en carrière, varie avec la longueur de la coupe, qui peut atteindre exceptionnellement 50 mètres. Dans le cas de traits de 20 à 25 mètres, qui sont courants, on doit disposer de 8 à 10 chevaux, pour travailler dans des conditions normales.

Les appareils d'atelier sont généralement commandés par des arbres de transmission et par des courroies actionnées par un moteur central.

Il faut éviter de commander directement le fil par un train d'engrenages; car les démarrages et les arrêts seraient alors trop brusques et causeraient des accidents fréquents.

Le moteur à essence ne devra être employé que dans les cas exceptionnels, quand on n'aura pas à sa disposition d'autre source d'énergie, et ceci en raison du prix assez élevé du cheval-heure, qu'on peut estimer en moyenne pour les moteurs de ce genre et de faible puissance à cinquante centimes.

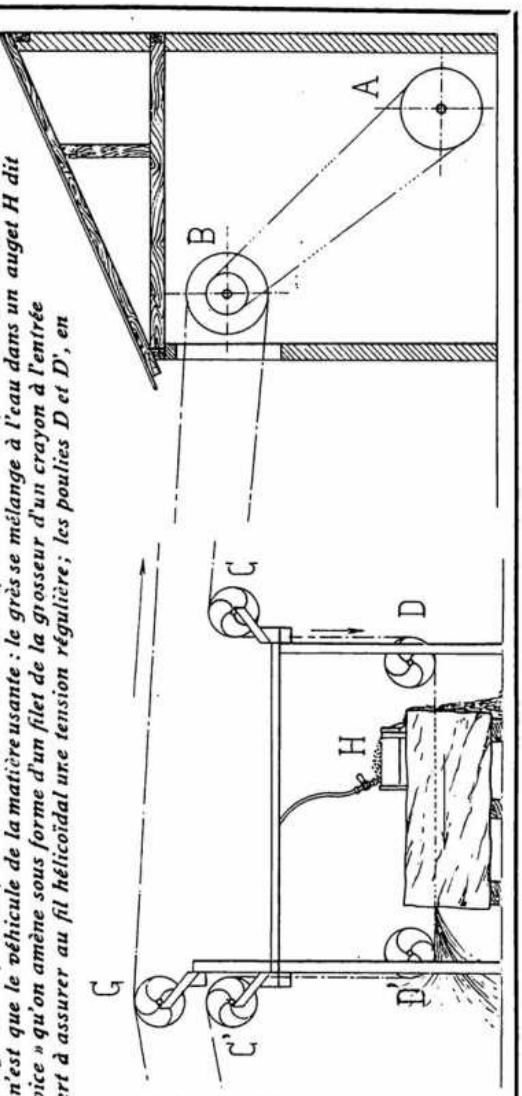
Que les appareils à fil fonctionnent dans les chantiers ou en carrière, il est préférable pour les actionner d'utiliser, autant que possible, l'énergie électrique.

Le fil hélicoïdal trouve son application pour le sciage des roches calcaires dures, des grès, des granits et des porphyres, à l'atelier ou sur le chantier; on l'utilise aussi en carrière pour l'extraction et la division des masses.

L'appareil qui sert à scier les roches s'appelle une débiteuse.

Toutes les débiteuses sont basées sur le même principe; les poulies de sciage peuvent être montées dans l'axe vertical des montants ou en porte à faux; les installations

LE FIL HÉLICOIDAL REMPLACE LA SCIE DANS LES CHANTIERS DE CONSTRUCTION



Un moteur quelconque A actionne la poulie B qui porte le fil hélicoïdal. Celui-ci passe ensuite sur une série de poulies C, D, D', C' dont les axes sont supportés par les montants de l'appareil de sciage proprement dit appelé débiteuse. De là le fil se dirige vers le chariot tendeur F puis revient vers la poulie motrice B. Le galet G y sert simplement de support. Dans les montants de la débiteuse coulissent les axes des poulies D et D'; ces dernières descendent par leur propre poids ou bien on les entraîne en exerçant sur elles une pression ou une traction. Le bloc à scier est placé entre ces deux poulies qui servent de guide au fil et le forcent à descendre dans la pierre d'autant plus vite que la pression qu'elles transmettent est plus grande. Le fil n'est que le véhicule de la matière usante : le grès se mélange à l'eau dans un auget H dit « bac d'alimentation » et constitue le « service » qu'on amène sous forme d'un filet de la grosseur d'un crayon à l'entrée du fil dans la pierre. Le chariot tendeur sert à assurer au fil hélicoïdal une tension régulière; les poulies D et D', en descendant à mesure que le trait de scie progresse, font monter ledit chariot sur son plan incliné. Quand ces poulies remontent, le chariot tendeur descend. Le travail absorbé par une débiteuse de chantier de dimensions moyennes, c'est-à-dire sciant des blocs de 3 mètres sur 2 mètres est de 2 chevaux, la vitesse linéaire du fil est de 7 à 8 mètres à la seconde. La surface sciée dans la pierre dure en une journée de travail, déduction faite des arrêts et des manœuvres, représente le travail de sept scieurs.

ne diffèrent les unes des autres que par les dimensions, par quelques détails de construction et aussi par la forme des chariots tendeurs.

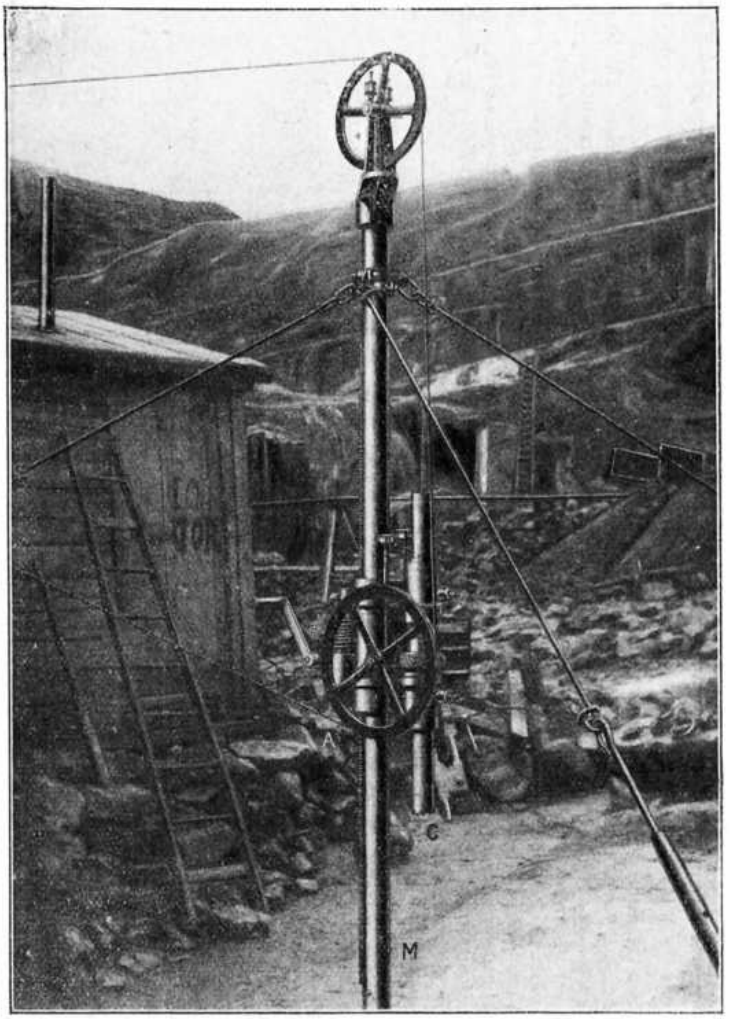
Le manque de place, ou la disposition particulière d'un chantier, peut amener à disposer deux appareils sur un même circuit de fil.

La manœuvre des deux appareils reste alors indépendante ; le circuit et le chariot tendeur seuls sont communs. Ce dernier peut être vertical, à condition d'avoir une course égale à celles des deux débiteuses, il peut encore être incliné ou horizontal.

On peut voir dans certains chantiers de Paris jusqu'à quatre débiteuses couplées deux par deux.

Cependant, le dispositif qui consisterait à mettre en tandem deux, trois et quatre appareils sur un même circuit n'est pas à conseiller.

On peut encore placer le tendeur vertical à proximité du montant de sciage opposé à la commande. Dans ce cas, le retour du fil se fait par une poulie placée à distance, ou, si la place fait défaut, immédiatement après le tendeur. Une débiteuse, sciant 3 m 50 de long, 2 mètres de haut, n'exige qu'un emplacement de 8 mètres de longueur et le circuit du fil a, dans ce cas, 28 mètres.



POULIE PÉNÉTRANTE FONCTIONNANT COMME PERFORATRICE

La poulie A, commandée par le fil, communique un mouvement de rotation à la couronne de perforation diamantée C. Le tout est supporté par un montant M haubanné et scellé dans la roche.

Quand, dans un chantier, on ne dispose pas d'un appareil de levage qui dépose les blocs sur le truc de sciage, les manutentions sont longues et onéreuses.

L'enlèvement du bloc déjà scié et les manœuvres d'amenée de celui qui va l'être, laissent la débiteuse inoccupée pendant la moitié des heures de travail.

Le rendement se trouve, de ce fait, sensiblement réduit et le prix de revient augmente dans de notables proportions.

On a cherché à remédier à ce grave inconvénient en employant un appareil mobile qui se déplace sur trois rails entre lesquels on dispose les blocs, que la débiteuse mobile scie successivement. La perte de temps entre chaque trait de scie est ainsi réduite aux quelques minutes qu'exige la manœuvre de l'appareil.

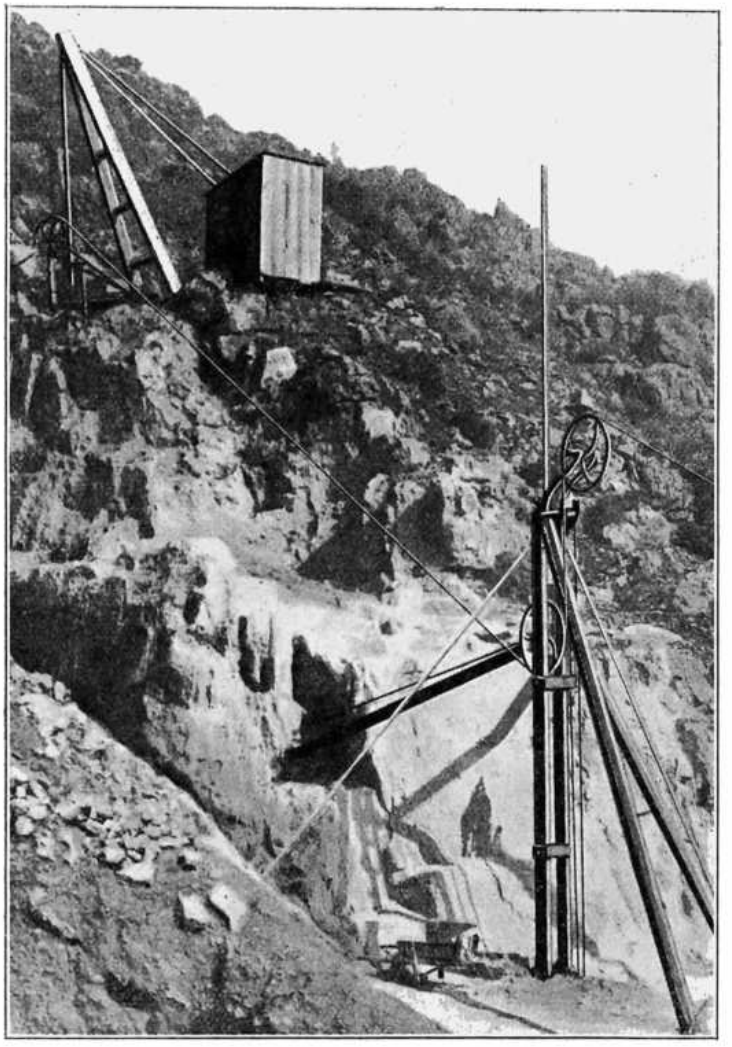
Les appareils à fil employés dans les chantiers ou dans les ateliers sont munis d'un wagonnet et permettent de faire des sciages courbes en combinant à volonté la descente du fil et le déplacement du truc portant le bloc. Pour ce genre de

travail, on réduit sensiblement la flèche du fil en augmentant sa tension par des contrepoids. On arrive ainsi à suivre à quatre ou cinq millimètres près le tracé fait aux deux extrémités du bloc. On peut remplacer ce tracé par deux profils en métal, semblables, scellés au plâtre et placés à l'entrée et à la sortie du fil.

Quand il s'agit de répéter souvent le même profil il est préférable de se servir de la débiteuse à gabarit.

Les montants de sciage sont reliés entre eux à la partie supérieure et articulés; l'arrivée et le départ du fil se font dans le prolongement de l'articulation. A l'arrière de chaque poulie de sciage se trouve une pointe-guide qui vient prendre appui sur le gabarit en métal que le fil est appelé à suivre.

L'appareil à gabarit peut également être mobile et se déplacer sur rails, comme l'appareil dont nous avons déjà parlé. Il peut porter dans ce cas un moteur électrique placé à la partie supérieure du portiqué.



APPAREIL POUR LE SCIAGE DES ROCHES EN CARRIÈRE

Après avoir percé un trou comme l'indique la figure précédente, on enlève la poulie inférieure et la couronne diamantée, on remplace cette dernière par un tube fendu qui porte la poulie pénétrante.

On obtient les vitesses de descente, (c'est-à-dire de sciage) suivantes à l'aide de la débiteuse de chantier dans des blocs de calcaires durs de deux mètres de longueur, l'alimentation étant régulièrement et normalement faite à l'aide de grès de bonne qualité : 150 millimètres à l'heure dans les marbres blancs ou de couleur et 300 à 600 millimètres dans les calcaires grossiers du bassin de Paris.

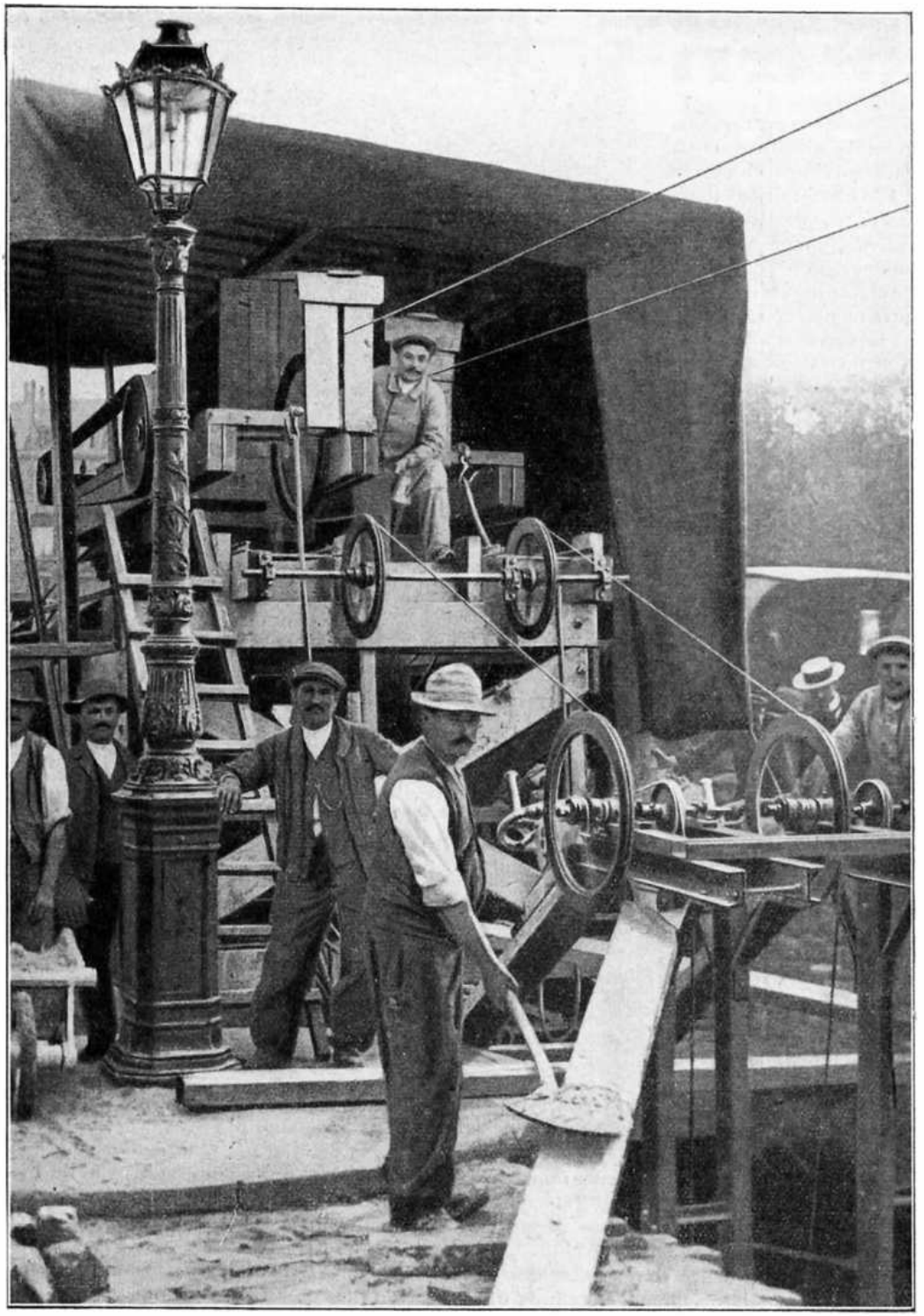
Le sciage des roches dures telles que le granit et le porphyre a donné lieu à bien des essais avant qu'on ait pu obtenir la solution pratique actuelle, résultat de l'emploi combiné d'un « service » spécial et d'un appareil *ad hoc*.

Le service se compose d'un mélange en volume de quatre parties de grès et d'une partie de grenaille.

Dans la débiteuse à granit, on scie avec le brin supérieur du circuit, tandis que le brin inférieur passe sous le bloc et sous le truc, dans une rigole où on récupère le service, qui sert indéfiniment, à condition d'ajouter par semaine douze kilogrammes de grenaille neuve et du grès en proportion.

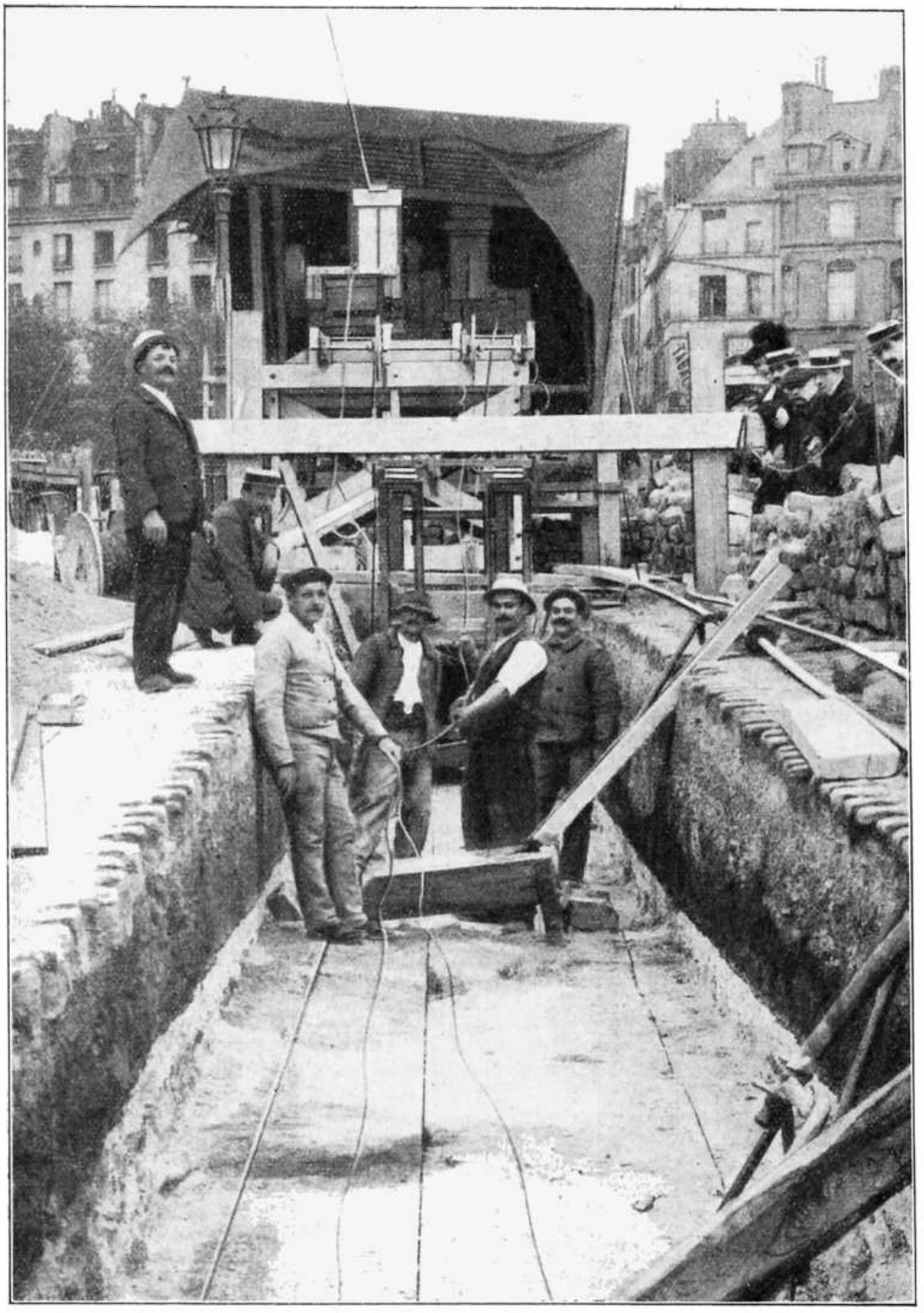
A l'aide de ce procédé, on arrive dans des blocs de granit de dureté moyenne et de deux mètres de longueur, à réaliser une vitesse de sciage de 0 m 15 à 0 m 20 à l'heure.

Lors de la construction du Palais législatif



POULIES DE COMMANDE POUR LE SCIAGE D'UNE TRANCHÉE DANS LE TABLIER DU PONT-NEUF

Sur une estacade en bois étaient installés les deux chariots tendeurs et les moteurs électriques actionnant le fil. Les montants de sciage étaient descendus dans des puits creusés, à l'extrémité de chacune des trois sections, à l'aide de perforatrices à air comprimé.

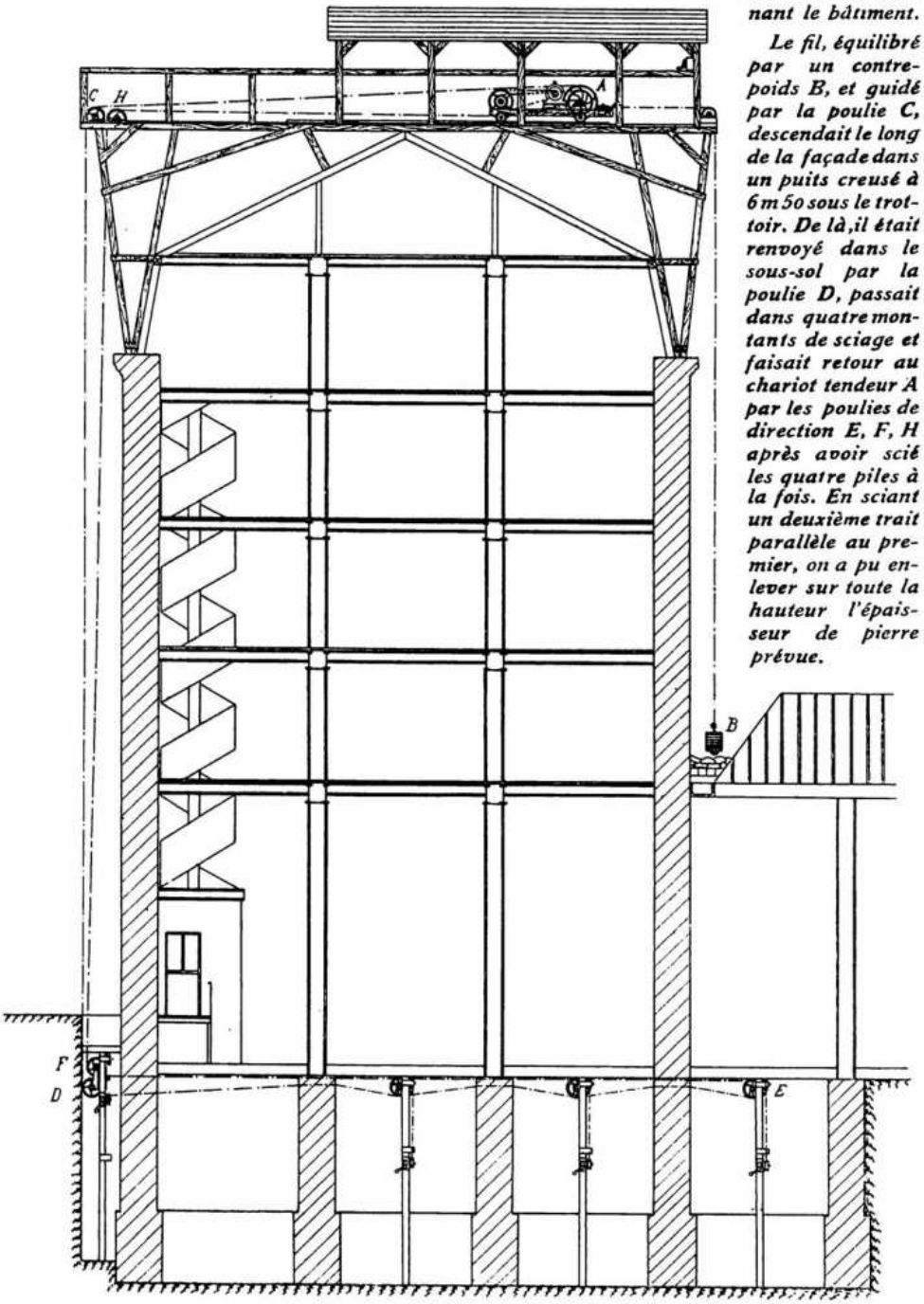


VUE D'UNE SECTION DU TABLIER DU PONT-NEUF APRÈS L'EXÉCUTION D'UN TRAIT DE SCIAGE

On exécutait dans chaque section quatre traits parallèles; on pouvait ainsi enlever ensuite au coin des moellons de dimensions suffisamment réduites pour pouvoir être rejetés à bras d'homme hors de la tranchée avant d'être chargés dans des tombereaux.

SCIAGE DES FONDATIONS D'UNE SOUS-STATION ÉLECTRIQUE

En 1908, la Compagnie Générale Electrique de Paris a installé dans sa sous-station de la rue Saint-Roch, des transformateurs rotatifs, dont les trépidations auraient pu gêner les voisins. On résolut donc d'isoler l'immeuble en enlevant sur toute lahauteur de la façade et derrière chaque pile du sous-sol une epaisseur de pierre de 50 mm. Le fil hélicoïdal destiné à scier les piles des fondations, était actionné par la poulie d'un moteur électrique que supportait un chariot tendeur A, susceptible de se déplacer le long de la plate-forme en bois couronnant le bâtiment.



Le fil, équilibré par un contrepoids B, et guidé par la poulie C, descendait le long de la façade dans un puits creusé à 6m50 sous le trottoir. De là, il était renvoyé dans le sous-sol par la poulie D, passait dans quatre montants de sciage et faisait retour au chariot tendeur A par les poulies de direction E, F, H après avoir scié les quatre piles à la fois. En sciant un deuxième trait parallèle au premier, on a pu enlever sur toute la hauteur l'épaisseur de pierre prévue.

de Montevideo, dix appareils à granit ont scié les trois mille mètres cubes de granit absorbés par cet édifice.

C'est surtout quand il s'agit de détacher les blocs de la masse en place, que le rôle du fil devient intéressant, car il supprime les explosifs et les coins.

Que la carrière se présente à flanc de coteau, qu'elle soit en plaine et, par conséquent, en contre-bas des terrains avoisinants, que l'extraction se fasse à ciel ouvert ou en galerie, l'extraction au fil est toujours possible et pratique; l'installation seule varie.

La commande du fil peut être fixe. c'est-à-dire à demeure; dans ce cas, on a recours aux poteaux d'orientation et aux montants à rotule. Elle peut être mobile et est alors électrique, avec chariot tendeur horizontal.

Des traits de fil, parallèles au front de carrière, permettront de faire tomber les masses successivement.

Si les bancs étaient verticaux ou se rapprochaient de la verticale, on ne rencontrerait, par suite, pas de lit à la base du trait; on donnerait aux montants de sciage une position presque horizontale, légèrement inclinée vers la roche, pour permettre l'introduction du service et on ferait un trait horizontal. Ce procédé est employé d'une façon courante et ne présente aucune difficulté.

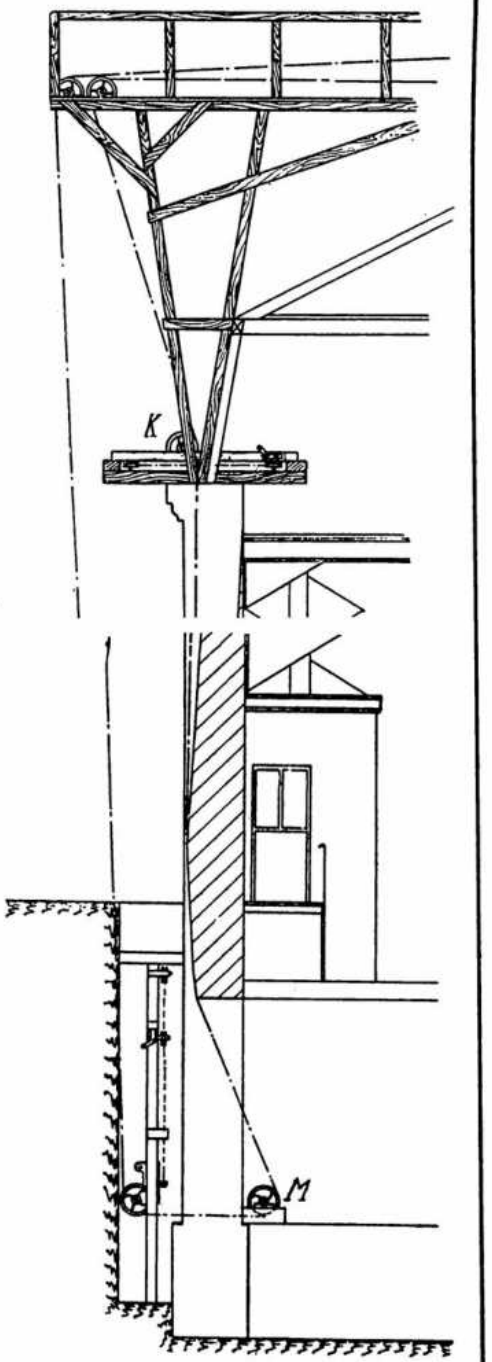
Si la carrière n'est pas dégagée sur deux côtés, on fait au fil perpendiculairement au front de carrière, deux tranchées parallèles, distantes de 20 à 25 mètres, assez larges pour utiliser la roche extraite. On installera ensuite les montants de sciage dans ces deux tranchées pour faire des coupes parallèles au front de carrière.

La partie comprise entre les deux tranchées étant extraite, on continuera l'exploitation à droite et à gauche comme nous l'avons indiqué précédemment, pour le cas de la carrière accessible de deux côtés. On aura ainsi deux chantiers indépendants l'un de l'autre.

Un emploi intéressant du fil hélicoïdal a été fait à Paris pour isoler un immeuble des maisons avoisinantes.

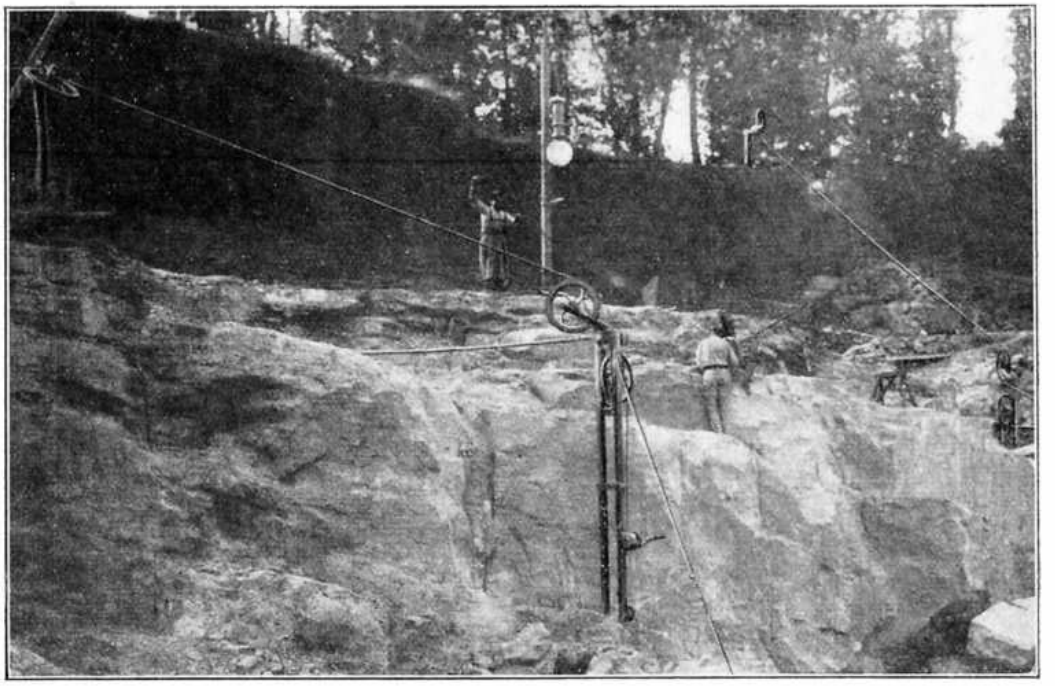
Pour permettre d'installer à la sous-station électrique située 26 rue Saint-Roch, des transformateurs rotatifs, on a scié les piles du sous-sol, qui supportent les charpentes en fer et la façade, en laissant un vide de 5 centimètres. Les vibrations ne peuvent donc se transmettre ni incommoder les voisins.

Les travaux préparatoires ont été assez importants, on a installé sur le toit même de l'immeuble deux passerelles en bois, destinées à recevoir les chariots tendeurs et



SCIAGE DE LA FAÇADE D'UN IMMEUBLE

Le fil passe sur la poulie de sciage d'un montant horizontal K. Il s'enfonce dans le puits d'où il est renvoyé sur une poulie fixe M et il revient ensuite au chariot tendeur. Le déplacement de la poulie K fait pénétrer le fil dans la façade.



L'EXPLOITATION DES CARRIÈRES EST RENDUE ÉCONOMIQUE PAR L'EMPLOI DU FIL

Les montants de sciage, maintenus verticaux par des contrefiches, sont placés face à face, le plus près possible du bloc à extraire. Le fil est orienté dans la direction voulue à l'aide de poulies à rotules fixées à l'extrémité du poteau visible au premier plan.

les moteurs électriques, pour permettre de mener de front le sciage des deux côtés de la construction, le délai accordé pour l'ensemble du travail étant très limité.

L'opération a été faite en deux fois. On a d'abord scié les piles du sous-sol, puis la façade. La pierre à scier était un calcaire très dur. Les prévisions faites au début du travail, considéré jusque-là comme impossible, ont été réalisées point par point.

C'est par ce même procédé que l'on a scié une tranchée dans le tablier du Pont-Neuf. Le problème était le suivant : creuser dans le terre-plein du pont, composé de libages en roche de Bagneux, une tranchée de 2 m 25 de profondeur et de 1 m 30 de largeur, en laissant à la clef de voûte 50 cm d'épaisseur, sans ébranler celle-ci. Il ne fallait pas songer à employer les explosifs, ni même les coins ; on fit appel au fil hélicoïdal.

Le terre-plein de la partie du pont comprise entre le quai des Grands-Augustins et la statue de Henri IV, est composé de terre et de débris de matériaux rapportés ; il n'en est pas de même de la partie qui passe sur le grand bras de la Seine.

Non seulement le tablier est, comme nous l'avons dit, composé de gros blocs de roche dure, mais les joints sont faits en béton de silex. Des rognons de quartz de la grosseur du poing s'y rencontrent fréquemment. Le travail a été exécuté en trois sections ayant respectivement 50, 60 et 68 mètres de longueur.

En face de la place Dauphine, sur une estacade en bois, on avait installé deux chariots tendeurs avec moteurs électriques de 14 chevaux, et, à l'extrémité de chaque section, on avait foncé des puits dans lesquels on a descendu les montants de sciage.

Dans chaque section on a fait quatre traits parallèles, pour permettre d'enlever au coin des moellons pouvant être jetés à bras hors de la tranchée. Le travail a duré un mois, et la circulation n'a pas été arrêtée sur le pont dont une moitié fut tout le temps laissée libre.

Récemment, on est arrivé à appliquer le fil hélicoïdal au sciage des roches très dures, telles que les granits et les porphyres. Les résultats obtenus ont dépassé toute attente ; la descente est plus rapide que dans les calcaires durs, le prix de revient du mètre carré scié n'est pas plus élevé que pour ceux-ci.

V. RAYNOUARD.

L'APPRENTISSAGE DES AVIATEURS

Par Georges VERCOURT

La hardiesse et l'habileté des aviateurs, font encore, et à juste titre, l'objet de notre admiration. On ne saurait nier, cependant, que l'aviation soit désormais sortie du premier stade de son développement, du stade héroïque, pourrait-on dire, où chaque envolée était une prouesse, qui exposait une vie humaine à mille dangers inconnus. Une expérience chèrement acquise permet d'éliminer progressivement les aléas de la locomotion nouvelle : des appareils de plus en plus solides, des moteurs de mieux en mieux étudiés, une exploration méthodique du fluide impalpable dont l'homme a usurpé le domaine, limitent dès maintenant les chutes d'aéroplane à des circonstances fortuites, à peu près du même ordre que celles d'où dérivent les accidents d'automobile ou de chemin de fer. Le grand public se fait, en général, une idée assez inexacte de cette heureuse évolution. Etat d'esprit bien compréhensible, puisque c'est l'élévation incessante et glorieuse des records de hauteur, de distance, de temps, qui marque, de la façon la plus frappante, les progrès accomplis; plus aptes encore, si possible, à susciter l'enthousiasme de la foule, sont les évolutions acrobatiques de quelques virtuoses de l'air. Or, la réalisation de ces performances exceptionnelles qui sont, par leur essence même, à la limite des possibilités présentes, s'accompagne de risques et parfois, hélas! de deuils, qui contribuent à créer, sur l'avenir de l'aviation, en tant que moyen de locomotion pratique, un scepticisme irréductible.

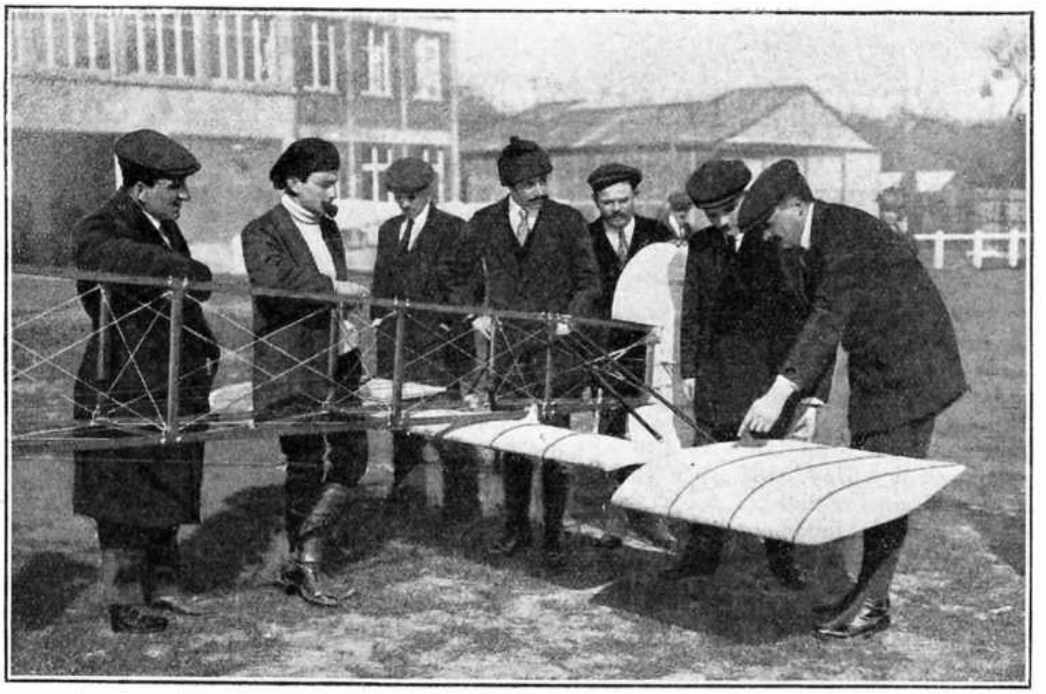
L'ENTRÉE DE L'AÉRODROME DE BUC

(D'après une photographie de M. Raevsky, aviateur).

Autrement significatifs et encourageants, sont, à ce point de vue, les résultats que les pilotes obtiennent dans leurs sorties courantes où, dégagés de tout souci du « sensationnel », ils ne demandent à leurs appareils que ce que ceux-ci peuvent réaliser normalement sous leur forme actuelle.

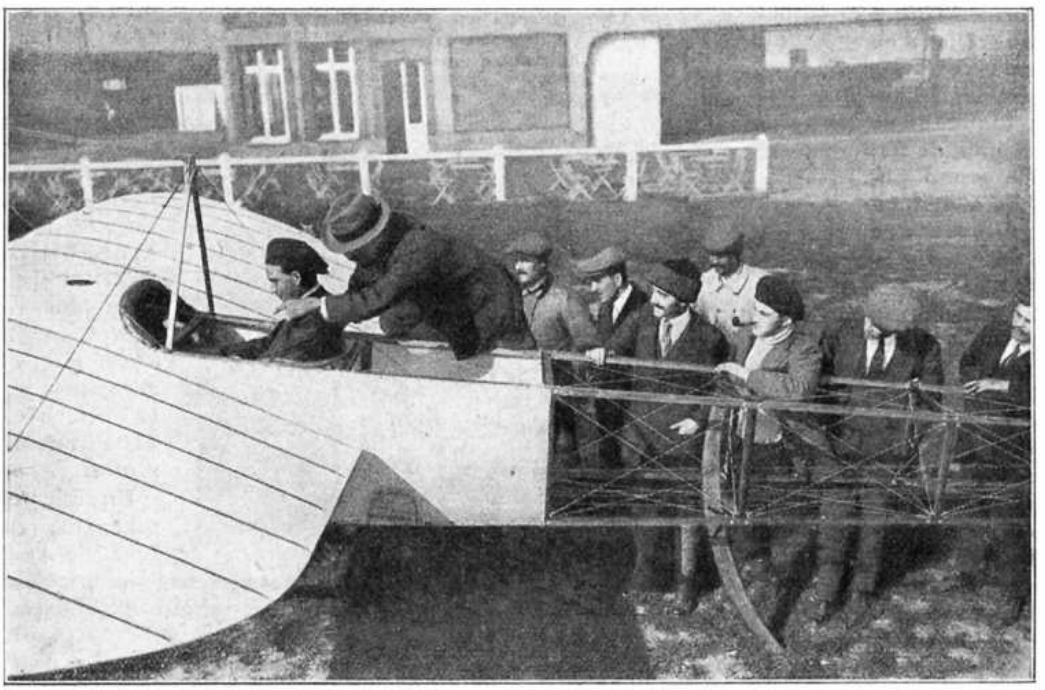
Il y a déjà quatre ans — toute une époque dans l'histoire d'une invention qui ne date que d'une douzaine d'années — M. Painlevé, dans un livre sur l'aviation, pouvait affirmer, avec chiffres à l'appui, que les dangers affrontés par les aviateurs étaient plutôt inférieurs à ceux qui menacent les jockeys, les toreros, les dompteurs, les pêcheurs de Terre-Neuve. Suivant toute probabilité, des statistiques plus récentes sur la sécurité en aéroplane seraient bien plus rassurantes.

Un fait, en tout cas, est hors de conteste : l'éducation des hommes-oiseaux, c'est-à-dire l'époque de leur carrière autrefois parsemée des plus nombreuses embûches, a subi, depuis quelques années, une complète transformation. Alors que les précurseurs devaient s'aventurer du premier coup sur des appareils délicats et capricieux comme des pur-sang, dont la conduite en plein vol nécessitait, à



UNE LEÇON PRATIQUE SUR LE GOUVERNAIL DE PROFONDEUR

Devant quelques élèves, un pilote modifie à la main l'inclinaison des ailerons de l'équilibreur, et explique l'action qu'ils exercent sur l'appareil dans eurs différentes positions.



LES MAINS SUR LA « CLOCHE » ET LES PIEDS SUR LE « PALONNIER », POUR LA PREMIÈRE FOIS

Un novice est installé à la place du pilote, sur un appareil immobile. En présence de ses camarades, le directeur de l'école de Buc, M. Collin, lui explique les manœuvres qu'il aurait à faire en plein vol.

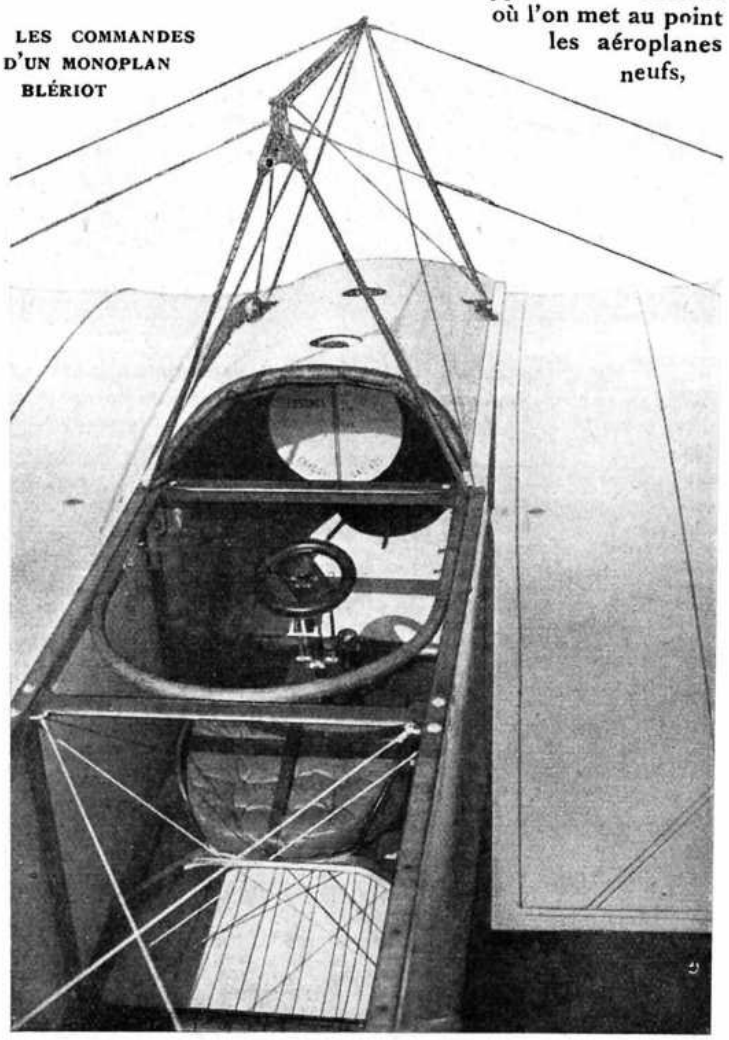
chaque instant, l'improvisation hasardeuse d'une manœuvre nouvelle, il existe désormais des écoles spéciales où des maîtres expérimentés conduisent sans danger les modernes Icares, par une progression savamment ménagée, à la maîtrise de l'atmosphère.

Une visite à l'Ecole Blériot, installée à l'aérodrome de Buc est, dans cet ordre d'idées, particulièrement édifiante. Nos lecteurs s'en rendront compte s'ils veulent bien suivre avec nous un élève pilote, piéton d'hier, oiseau de demain, dans les phases successives de sa formation technique.

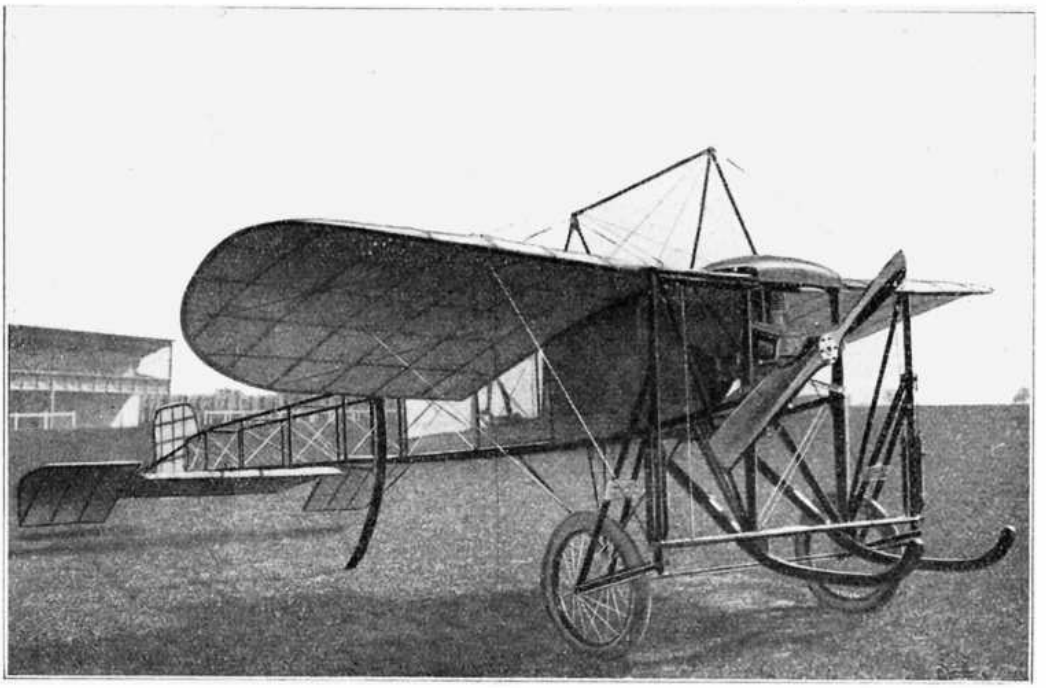
Avant tout, et de même que pour se faire marin il est bon de s'assurer d'abord que l'on ne craint pas le mal de mer, l'aspirant aviateur doit prouver qu'il a, si j'ose dire, le pied « aérien »; on lui en fournit l'occasion par une promenade d'une quinzaine de minutes où, dans un appareil biplace, un de ses futurs professeurs lui fait décrire, vers mille mètres d'altitude, d'élégants virages et des spirales savantes. En même temps qu'il s'accoutume au bruit étourdissant de l'hélice et à son souffle puissant, le nouveau venu peut ainsi se faire une idée du tangage et du roulis auxquels l'exposeront plus tard, s'il persévère, les fantaisies du vent. D'après M. Collin, le distingué directeur de l'Ecole, rares sont ceux qui, ayant trop présumé de la fermeté de leur âme ou de la solidité de leur estomac, renoncent, après cet essai préliminaire, à leurs projets aéronautiques. La plupart ne sont que plus enthousiastes en revenant sur le sol et entreprennent avec ardeur le cours de leurs exercices.

La première partie de l'apprentissage se fait « au point fixe ». A terre, le pilote chargé de l'instruction explique aux élèves le fonctionnement des différents organes de l'appareil. La marche du moteur, la manœuvre des commandes et leur action sur les gouvernails et sur le gauchissement des ailes sont, en substance, des notions assez simples pour que quelques démonstrations faites sur un avion au repos, puissent les rendre accessibles à chacun. Les intéressés ont d'ailleurs toute latitude, pendant leur séjour à l'école, de compléter ces notions mécaniques, en fréquentant les ateliers où l'on entretient les appareils de l'école et où l'on met au point les aéroplanes neufs,

LES COMMANDES D'UN MONOPLAN BLÉRIOT

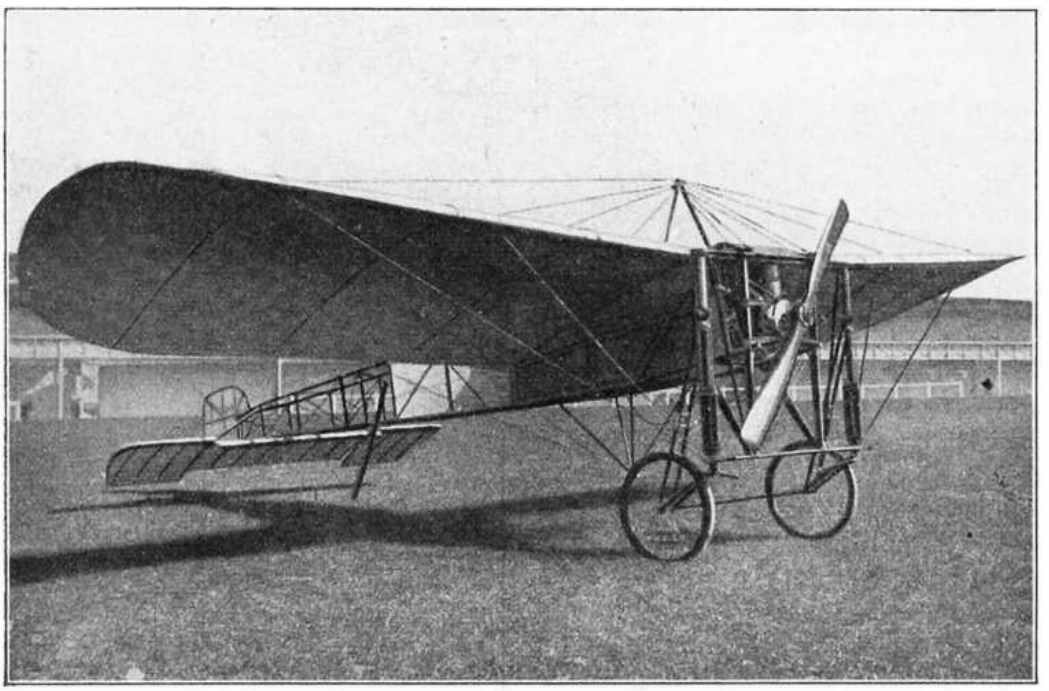


Le pilote, assis sur un coussin en cuir, appuie ses mains sur un petit volant et ses pieds sur un levier transversal. Le volant est fixé sur un arbre articulé à la cardan à sa partie inférieure, et portant une demi-sphère métallique creuse, ou cloche, *où aboutissent les fils de commande. En inclinant la cloche dans le sens longitudinal, on agit sur le gouvernail de profondeur, en l'inclinant latéralement, on produit le gauchissement des ailes. Le levier horizontal ou* palonnier *commande le gouvernail de direction.*



LA CONDUITE DU « PINGOUIN » FAMILIARISE L'ÉLÈVE AVEC LES COMMANDES

Avec son moteur de douze chevaux et sa voilure réduite, cet appareil ne peut s'envoler. Le vent tend, quand il roule, à lui faire décrire des zigzags. Le novice doit s'attacher à éviter ces écarts.



L'INSTRUCTION SE POURSUIT SUR UN AVION PEU PUISSANT, QUI NE PEUT QUE VOLETER

Quand l'élève-pilote sait diriger le pingouin en ligne droite, il monte sur un appareil à voilure normale, mais à moteur faible, qui peut s'élever sur quelques dizaines de mètres, à proximité du sol.

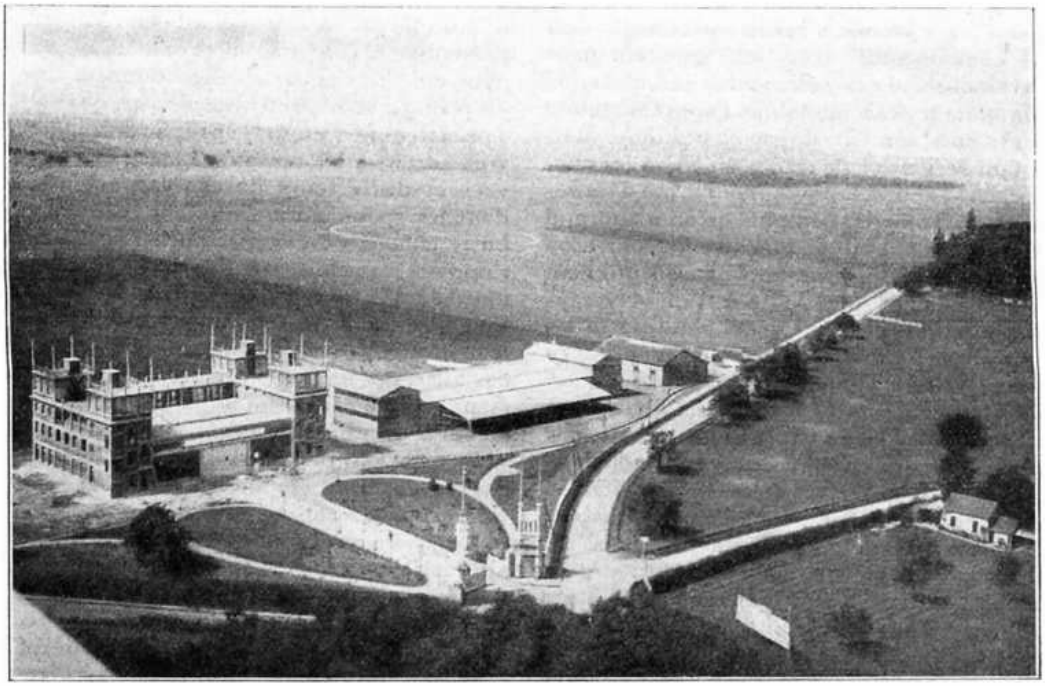
avant leurs premiers essais. Après avoir ainsi lié connaissance avec son appareil, pour l'avoir observé et s'y être embarqué, alors que son moteur était immobile, l'apprenti pilote commence son entraînement pratique. Mais il faut se garder de croire qu'on va lui confier, dès l'abord, la conduite délicate d'un véritable aéroplane; pas plus qu'on n'apprend à monter à cheval sur une bête de course, on n'apprend à voler sur un appareil qui peut fendre les airs à plus de 100 à l'heure. La première monture ailée du débutant porte un nom qui en symbolise les médiocres aptitudes aériennes : on l'appelle, en terme de métier, un « pingouin ». Ces appareils d'étude se caractérisent par la faible puissance de leur moteur et par une voilure de surface environ moitié moindre que celle des véritables avions; aussi sont-ils absolument incapables de quitter le sol pour s'élancer dans les airs; ils roulent simplement à terre, propulsés par leur hélice qu'actionne un trois cylindres d'une douzaine de chevaux, à une vitesse maxima de 60 à 65 km à l'heure.

Le novice, à qui l'on confie la direction d'un de ces oiseaux mutilés, doit tout d'abord s'exercer à lui faire parcourir sans écarts une ligne droite; cette tâche comporte, paraît-il plus de difficultés qu'on ne le croirait. Si, en effet, les ailes du pingouin présentent à l'air une superficie insuffisante pour enlever l'appareil, elles donnent assez de prise au vent pour occasionner, quand le conducteur ne s'y oppose pas par des manœuvres adroites, les déviations les plus imprévues et des « tours de chevaux de bois », dont les spectateurs s'amusent fort. Le robuste châssis de ces machines d'instruction s'appuie, au repos, sur deux roues avant et une béquille arrière; en vitesse, seules les roues frôlent le sol et l'appareil obéit docilement aux gouvernails et au gauchissement des ailes, que son pilote commande exactement comme ceux d'un appareil volant. Par aillenrs, les randonnées sur « pingouin » ne présetent pas plus de danger que l'apprentissage de l'automobile, puisque l'appareil est excessivement robuste et incapotable et que, dès qu'un obstacle se présente, il suffit au conducteur de couper l'allumage pour s'arrêter en quelques mètres. A tel point que, dans cette première partie du programme, même les plus maladroits ne font pour ainsi dire jamais de « casse ».

Suivant ses aptitudes, l'élève arrive à diriger correctement le pingouin en quelques heures ou en quelques jours. Quand il y est

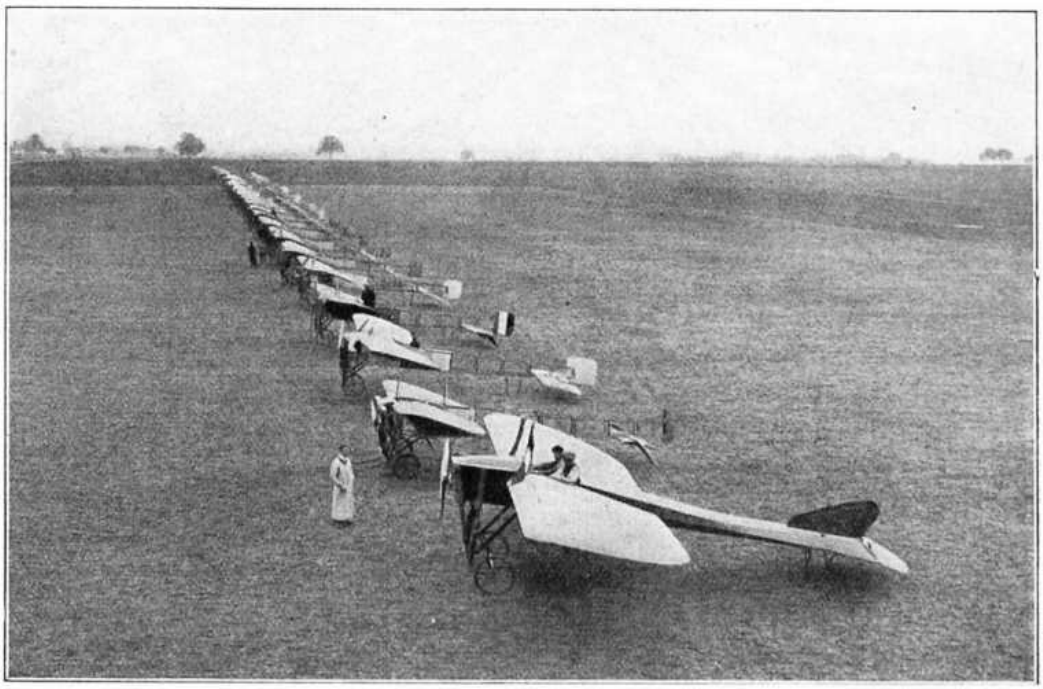
SUR LE « COTE-A-COTE », L'ÉLÈVE SE PERFECTIONNE PAR L'EXEMPLE

A l'encontre de ce qui a lieu dans les biplaces ordinaires, où les deux sièges sont disposés en tandem, le pilote et son passager sont, dans cet appareil d'étude, assis à côté l'un de l'autre. Leurs pieds s'appuient simultanément sur un palonnier, spécial.



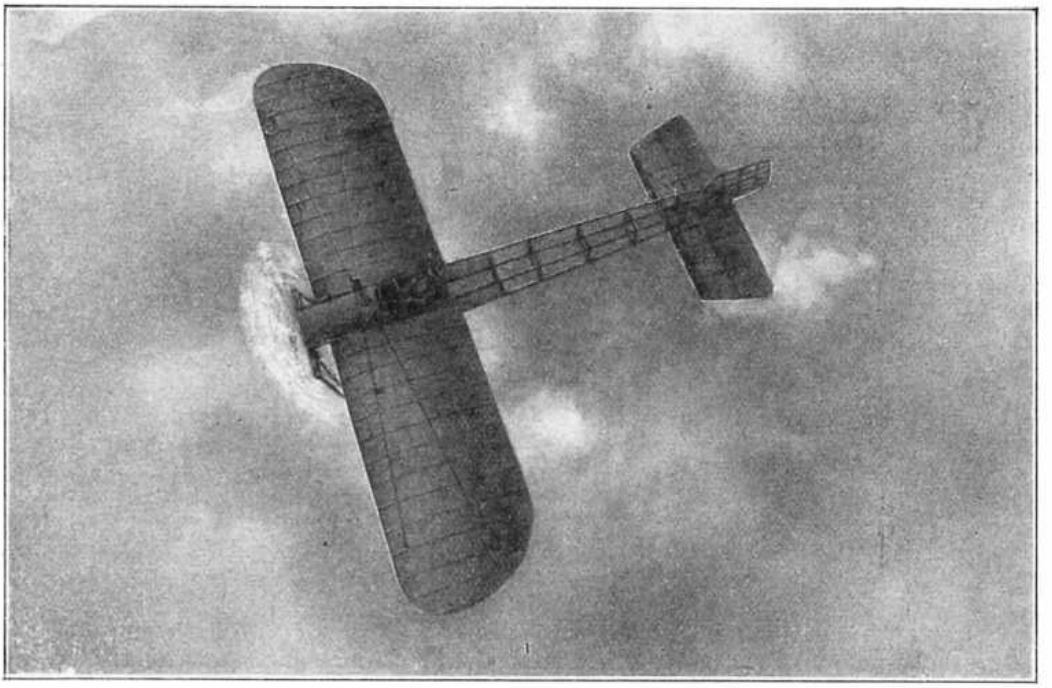
L'AÉROPARC DE BUC PHOTOGRAPHIÉ DU HAUT DES AIRS

Sur cette vue « à vol d'aéroplane » on distingue les hangars, les ateliers, l'école et, tracée en blanc sur le sol, la circonférence dans laquelle les pilotes doivent savoir atterrir pour passer leur brevet.



LE MATÉRIEL DE L'ÉCOLE BLÉRIOT FORME UNE VÉRITABLE FLOTTILLE AÉRIENNE

Grâce à des appareils nombreux, de puissance croissante, on peut ménager dans l'apprentissage des pilotes une lente progression, qui les met en mesure, peu à peu, de diriger les avions les plus rapides.



LES PROFESSEURS DE L'ÉCOLE DE BUC SONT DES PILOTES D'UNE HABILETÉ CONSOMMÉE

Les principes de l'aviation sont inculqués aux débutants par des virtuoses de l'air : témoin cette photographie d'un des chefs-pilotes, volant la tête en bas au cours d'un magistral « looping ».

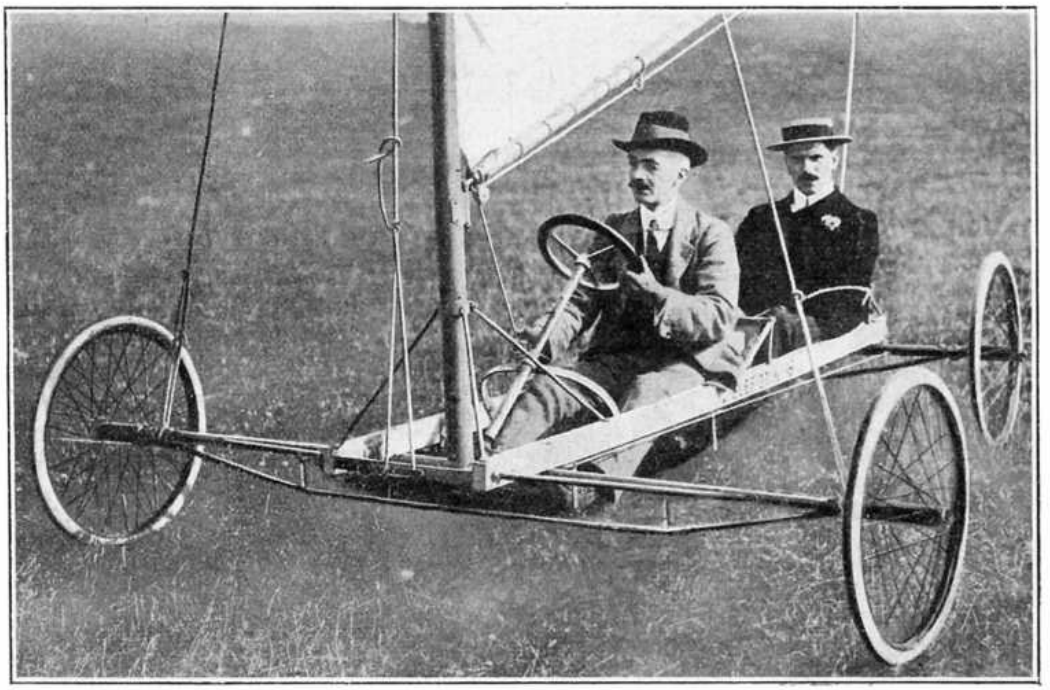
parvenu, il est admis à tenter sa première sortie du nid, sur un véritable aéroplane. Même alors, d'ailleurs, on ne lui demande pas de conduire un grand oiseau migrateur : ses talents doivent auparavant s'affirmer sur un appareil à moteur peu puissant, qui n'est guère capable de s'élever au-dessus du sol qu'à une faible hauteur et par bonds successifs de quelques dizaines de mètres.

Une fois que ces sautillements sans grand risque ont familiarisé le futur pilote avec la sensation du vol, on le fait monter sur un avion à moteur faible encore, mais susceptible cependant de survoler de bout en bout le champ d'aviation sans se poser sur la terre ferme. L'élève exécute alors par temps calme des vols rectilignes dans les deux sens, en atterrissant à la fin de chaque parcours pour virer sur le sol et repartir en sens inverse.

Entre temps, l'élève est initié aux manœuvres plus particulièrement délicates sur un appareil spécial, le « côte à côte », où, assis de front avec un professeur exercé, il appuie ses pieds, en même temps que celui-ci, sur le *palonnier* qui actionne le gouvernail de direction et voit comment le pilote exécute les différentes manœuvres.

Dès qu'il a acquis, par la pratique et par l'exemple, les principaux réflexes qui lui permettent d'agir opportunément, par ses mains et par ses pieds, sur les organes de commande, et de couper l'allumage en temps utile pour atterrir sans à-coup, l'écolier, en passe de devenir maître, va enfin diriger un aéroplane de puissance modérée, mais capable de voler longtemps et de virer dans l'espace. Ses premières évolutions ont alors pour champ le tour de l'aérodrome, qu'il doit accomplir en tournant de droite à gauche, car c'est dans ce sens que l'action giratoire de l'hélice a naturellement tendance à faire dévier l'appareil. Après le tour de piste à gauche, viendront l'atterrissage imposé dans un cercle de 100 mètres de diamètre marqué en blanc sur le gazon, puis le tour de piste à droite, et enfin les vols de hauteur à une centaine de mètres et les parcours en huit autour de pylones plantés sur le sol en des points définis.

Ainsi, progressivement et sans heurt, le nouvel adepte se trouve à même de se servir de ses ailes avec assez d'assurance pour passer les épreuves prescrites par l'Aéro-Club de France à tous ceux qui briguent son brevet de pilote.



LE CHASSIS ET LA DIRECTION D'UN AÉROPLAGE BLÉRIOT

On s'est attaché, dans les modernes chariots à voile, à allier la solidité à la légèreté. La direction est assurée par un volant dont l'arbre agit par l'intermédiaire de câbles sur l'essieu arrière qui est pivotant. Le pilote et le passager sont assis l'un derrière l'autre à ras de terre.

Il va de soi que le pilote qui vient de passer son brevet ne devient pas de but en blanc un aviateur hors ligne; mais seule l'expérience personnelle, fruit d'un entraînement continu, pourra désormais le perfectionner encore. Pour se préparer, par exemple, au brevet militaire, qui impose aux candidats, entre autres, un vol en triangle de 50 km de côté et un voyage aller et retour de 150 km, les élèves poursuivent quelque temps encore leurs vols d'essai, dont ils augmentent progressivement la longueur et la durée. Quant à la suprématie qui est l'apanage de quelques privilégiés, elle ne leur est conférée que par quelque performance inusitée, où les circonstances mettent en relief leurs talents.

Cette esquisse rapide d'une pédagogie bien nouvelle, tant par son objet que par ses méthodes, n'en fait peut-être pas entièrement ressortir la valeur et l'originalité. Il suffit cependant de se reporter de quelques années en arrière pour apprécier l'immense pas accompli : les élèves des frères Wright, qui avaient appris à voler en montant à côté d'eux, et en posant leur main gauche sur le volant ou « cloche » que le pilote actionnait de sa main droite, devinrent des aviateurs gauchers; les élèves de ceux-là, pour une raison analogue, furent droitiers. Par ce détail caractéristique, on comprend combien les leçons d'aviation étaient alors sommaires et leurs résultats aléatoires. Une fois livrés à eux-mêmes sur les appareils puissants qu'ils venaient d'acquérir, les premiers fervents du nouveau sport se trouvaient désemparés au moindre accroc, et, dès leur première sortie, cassaient infailliblement « du bois » si même ils n'avaient pas d'accident plus grave. Aujourd'hui à l'école de Buc, grâce à un plan d'études logique, à un matériel abondant qui permet de ménager une transition presque insensible du simple roulement au vol véritable, l'apprenti aviateur prend peu à peu confiance dans son appareil et dans ses propres moyens; il devient un beau jour apte aux longs voyages et aux manœuvres les plus hardies sans parfois avoir brisé la moindre traverse ou rompu un seul tendeur.

Ici comme partout, les nombres ont leur éloquence : plus de six cents brevets ont été passés à l'Ecole Blériot, depuis sa fondation, sans qu'aucun des élèves ait été victime d'un accident réellement sérieux; seul, un imprudent, qui voulut quitter son pingouin avant que celui-ci fût complète-

ment arrêté, tomba et eut une jambe brisée; il serait injuste de mettre cette chute sur le compte de l'aviation, puisque n'importe quel voyageur, en descendant d'un autobus en marche, s'expose au même risque.

Le temps nécessaire pour former un aviateur est naturellement variable suivant l'adresse plus ou moins grande du sujet; les conditions atmosphériques interviennent aussi pour beaucoup. Si, en effet, les professeurs de l'Ecole, pilotes d'une habileté consommée, volent couramment par des vents de 25 mètres et exécutent magistralement les plus extraordinaires prouesses, les élèves ne peuvent poursuivre leur entraînement que par beau temps, en l'absence de toute brise. Alors que, pour les plus habiles, une dizaine de leçons, dont la durée effective n'excède pas quelques heures, suffit à l'accomplissement de tout le programme, le séjour des élèves à l'Ecole se prolonge en moyenne, grâce aux intempéries, jusqu'à quatre ou cinq semaines.

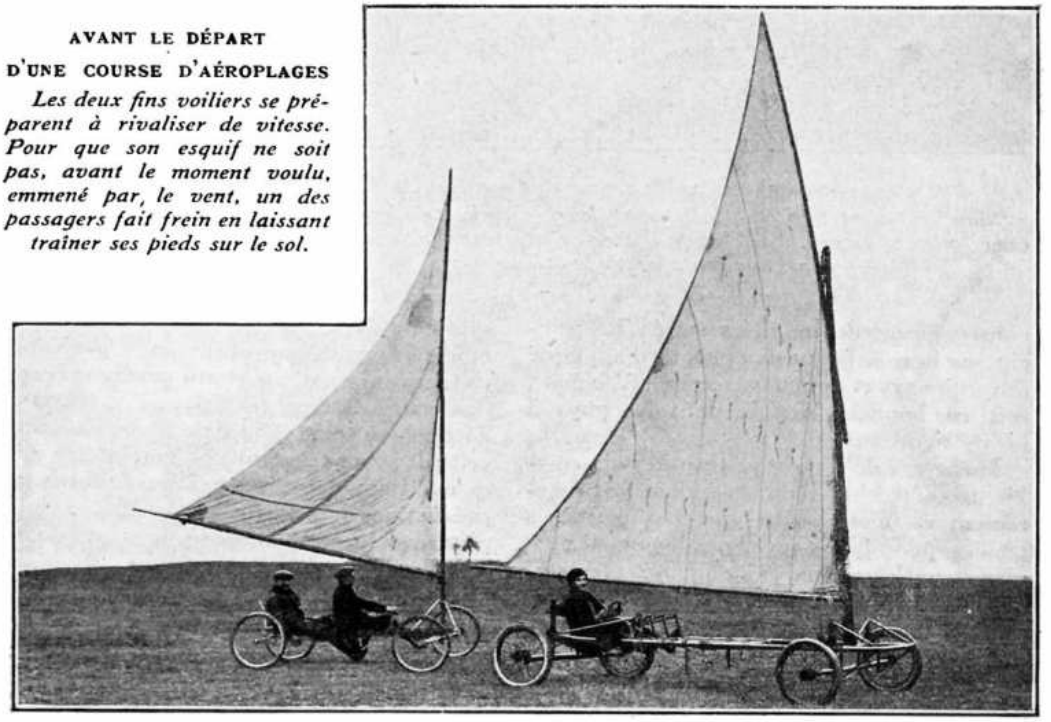
Les loisirs forcés de ces futurs maîtres du vent ne sont pas perdus : quand Eole est trop irrité pour que les novices puissent s'essayer à le dominer, ils mettent à profit sa colère pour pratiquer, sur le vaste champ de Buc, un sport que la maison Blériot a remis au goût du jour : l'aéroplage.

L'idée d'adapter une voile sur un véhicule terrestre remonte loin dans l'histoire. Quelques auteurs du XVIIe siècle, entre autres Milton dans son *Paradis perdu*, parlent des brouettes chinoises que le vent pousse en s'engouffrant dans une voilure rudimentaire; les Célestes utilisent encore aujourd'hui couramment ce moyen de transport peu banal (1).

En Europe, le premier char à voile semble avoir été construit par l'ingénieur Stephinus pour le compte du « Très Illustre prince Guillaume d'Orange comte de Nassau ». Il existe à la Bibliothèque Nationale une gravure représentant cet étrange véhicule: d'après l'inscription qu'on y peut lire, cette nef à quatre roues, avec 28 personnes à son bord, fit une fois « en l'espace de deux heures, 14 lieues de Hollande de chemin, à savoir de Scheveningen jusqu'à Putten, de telle vitesse qu'il était impossible que ceux qui étaient dessus fussent reconnus par ceux qu'ils rencontrèrent..., de sorte qu'un cheval courant ne l'eût guère pu suivre ».

Malgré les reproches qu'on fit lors de leur apparition à ces voitures d'un nouveau genre, qui effrayaient les chevaux lorsqu'elles circulaient sur les routes et mécontentaient les pêcheurs en effarouchant le poisson, quand elles longeaient la mer ou les rivières, quelques autres inventeurs en

(1) Voir la *Science et la Vie*, n° 11, page 212.



AVANT LE DÉPART D'UNE COURSE D'AÉROPLAGES

Les deux fins voiliers se préparent à rivaliser de vitesse. Pour que son esquif ne soit pas, avant le moment voulu, emmené par le vent, un des passagers fait frein en laissant traîner ses pieds sur le sol.

L'AÉROPLAGE CHARME LES LOISIRS DES AVIATEURS

Quand un vent trop fort interrompt leurs exercices aériens, les élèves-pilotes parcourent le champ de Buc en aéroplage, s'habituant ainsi aux fantaisies de la brise.

construisirent des modèles variés. Le principe de la voile fut un peu plus tard appliqué aux traîneaux et donna naissance à l'*ice-boat*, fort en honneur, depuis, dans les pays à hivers rigoureux.

Après ces débuts, la voiture à voile semble avoir été abandonnée pendant fort longtemps; ce n'est guère que ces dernières années qu'on la retrouve, sous le nom d'aéroplage, sur les grèves sablonneuses des stations balnéaires où elle connaît enfin la vogue sportive.

Dans la forme qui lui a été donnée, d'après les brevets de l'ingénieur Cazin, dans les ateliers Blériot, l'aéroplage est essentiellement constitué par un léger châssis à quatre roues, portant, à l'avant, un mât vertical qui soutient, par l'intermédiaire de deux vergues, une voile triangulaire. Pour assurer la stabilité latérale, les roues avant, auxquelles l'effort transversal du vent est transmis directement par le mât, sont plus écartées que les roues arrière; l'essieu de ces dernières est d'ailleurs articulé sur le corps du châssis et le conducteur peut l'orienter à volonté pour virer.

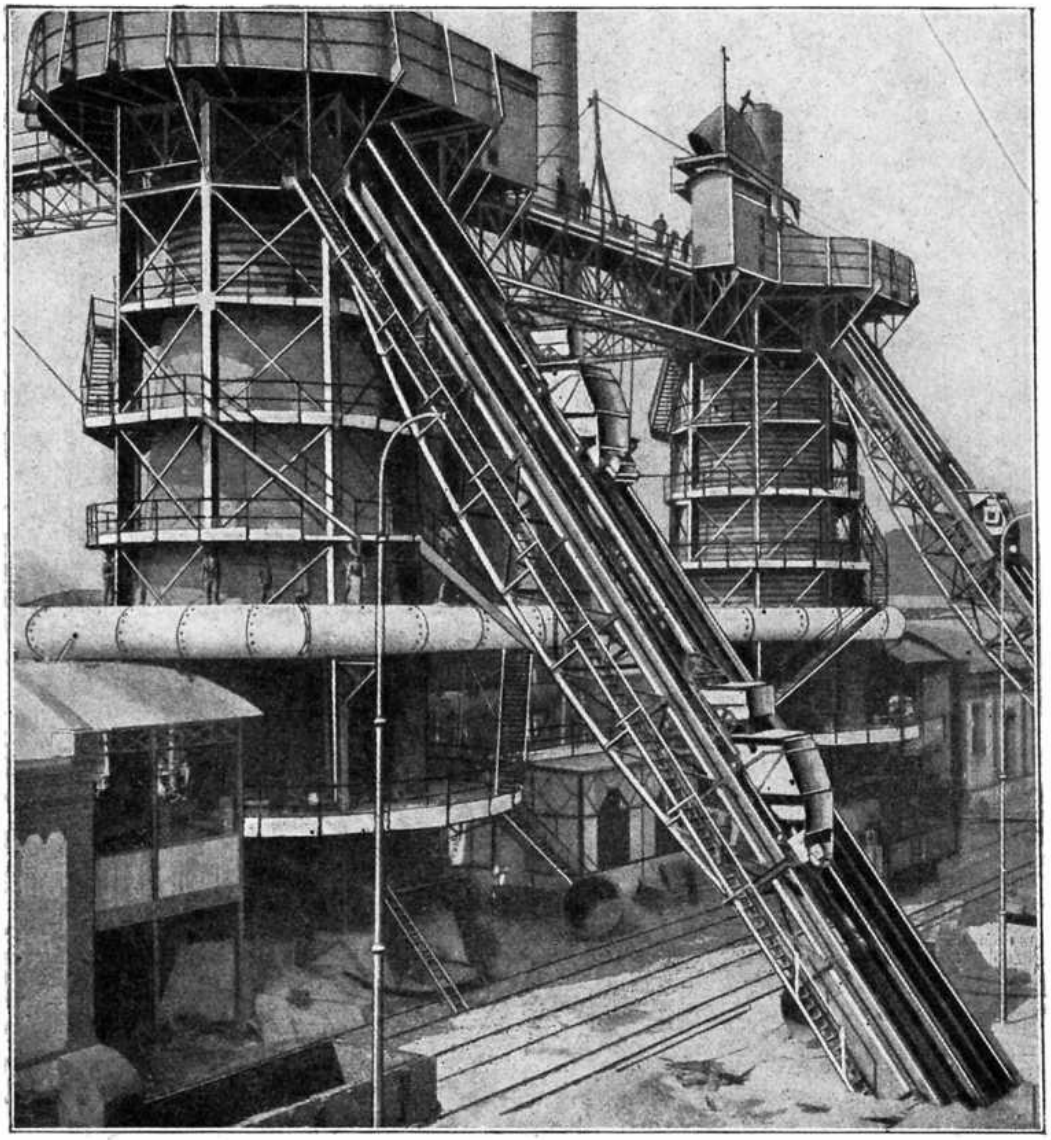
Quand leur voile est gonflée par une bonne brise, ces gracieux chariots avancent à des vitesses d'automobile; le passager et le pilote, assis l'un derrière l'autre en tandem et à ras de terre, y goûtent sans danger les voluptés de de la vitesse. Ils peuvent, d'ailleurs, en manœuvrant habilement leur voile, remonter le vent comme sur un véritable voilier en « tirant des bordées ».

Le champ de Buc, que des spectateurs nombreux envahissent, certains jours, pour y goûter le spectacle des randonnées aériennes les plus vertigineuses, des « loopings » et « des descentes en feuille morte » les plus impressionnants, offre donc, en temps normal, un attrait analogue à celui des coulisses d'un théâtre : on y découvre, en quelque sorte, l'intimité de l'aviation. Et cette découverte est du plus haut intérêt, puisqu'elle peut détruire, chez les craintifs, des préventions injustifiées et éveiller, chez les plus aventureux, des vocations d'aviateur qui s'ignoraient.

Georges VERCOURT.

Les renseignements et les photographies nécessaires à la rédaction de cet article nous ont été obligeamment communiqués par la Société Blériot-Aéronautique, 39, route de la Révolte, à Levallois-Perret (Seine).

MONTE-CHARGE POUR HAUTS FOURNEAUX

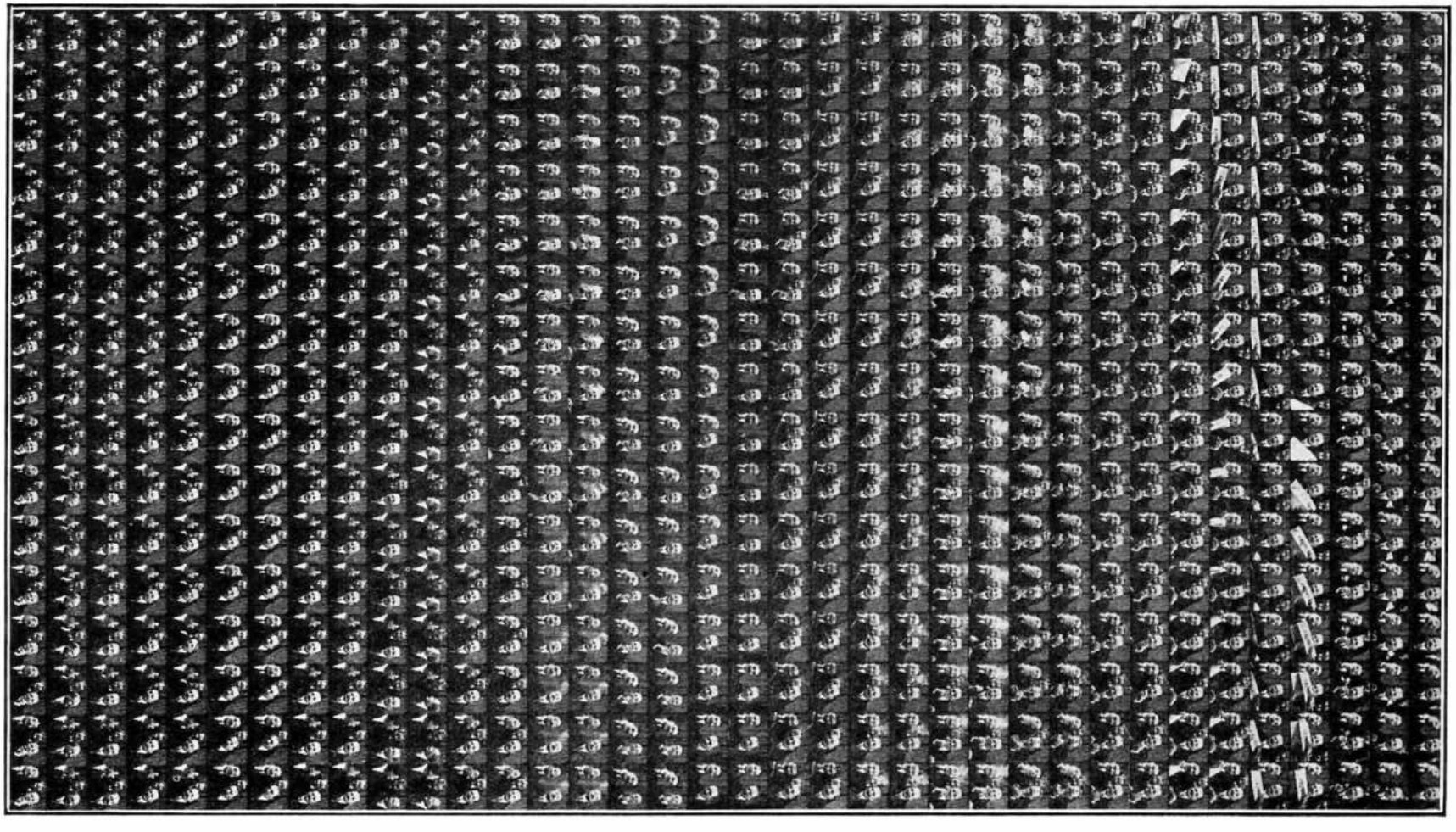


Les hauts fourneaux qui servent à la fabrication de la fonte ont jusqu'à 25 mètres de hauteur; ils absorbent par jour plus de cinq cents tonnes de minerai, de coke et de produits calcaires.

La manutention de ces masses énormes de matières ne peut se faire rapidement et à bas prix, que par des ascenseurs électriques. Ces installations rappellent de très près les chemins de fer funiculaires qui gravissent les flancs de nos montagnes.

Les rails de ces monte-charge sont posés sur des plans inclinés reliant le sol à la galerie qui couronne le haut fourneau. Les cages sont constituées par des bacs métalliques agencés de manière à se déverser automatiquement dans le gueulard. Deux bacs sont suspendus aux deux brins d'un même câble métallique, enroulé sur le tambour d'un treuil électrique. De cette manière, un bac monte pendant que l'autre descend. On réduit ainsi les frais de main-d'œuvre, car il faudrait une véritable armée pour alimenter ces appareils colossaux.

FAC-SIMILÉ EN VRAIE GRANDEUR D'UNE PLAQUE POSITIVE POUR CINÉMATOGRAPHE BETTINI



Sur cette plaque sont groupés, en 36 rangées de seize, 576 instantanés. Un film contenant le même nombre d'images mesurerait environ 12 mètres. Alors que cette longueur de pellicule coûte, avant l'impression, 6 francs, une plaque Bettini revient à 0 fr. 20.

LES PLAQUES PEUVENT REMPLACER LES FILMS POUR LA PRODUCTION DES VUES ANIMÉES

Par Louis VILLIERS

Il n'y a pas encore tout à fait vingt ans que le cinématographe a fait son entrée dans le monde. Et pourtant que de perfectionnements en ces quelques années! Quelle diffusion surtout! Quoi qu'en aient dit certains auteurs dramatiques, au cours d'une enquête récemment publiée, le cinéma fait au théâtre une concurrence terrible. Elle ne peut que grandir avec le temps, en raison de l'augmentation ridicule et constante du prix des places dans les salles de spectacles où l'on « parle encore », comme disait dernièrement un humoriste.

Partout donc, dans les cinq parties du monde, aussi bien à Pékin qu'à Paris, à Sydney ou au Cap, le cinématographe est roi. Partout il ravit d'aise ses spectateurs, par milliers, par centaines de mille, par millions.

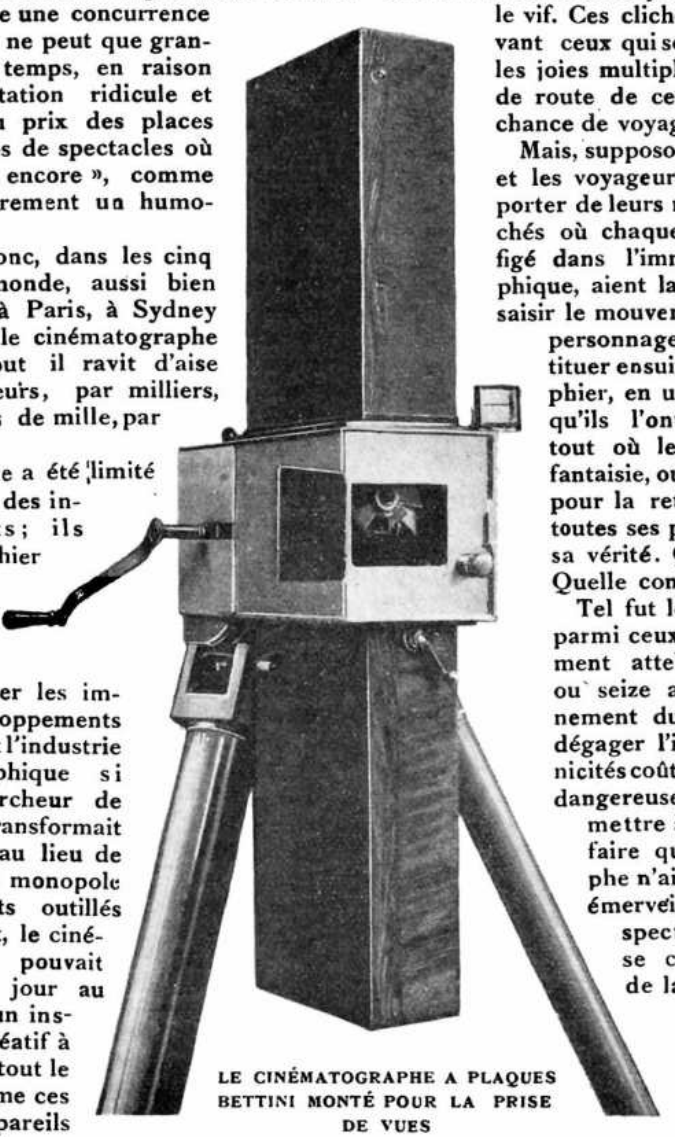
Ce triomphe a été limité jusqu'ici par des inconvénients; ils semblaient, hier encore, insurmontables. On ne saurait, en effet, imaginer les immenses développements que prendrait l'industrie cinématographique si quelque chercheur de génie la transformait soudain; si, au lieu de demeurer le monopole de fabricants outillés spécialement, le cinématographe pouvait devenir, du jour au lendemain, un instrument récréatif à la portée de tout le monde, comme ces menus appareils photographiques dont le succès est si grand depuis un quart de siècle.

Qui n'a son kodak en voyage? Qui fait aujourd'hui du tourisme sans emporter en bandoulière le minuscule appareil grâce auquel les sites, les épisodes gais ou touchants des excursions peuvent être pris sur le vif. Ces clichés évoqueront devant ceux qui sont restés au logis les joies multiples et les incidents de route de ceux qui ont eu la chance de voyager.

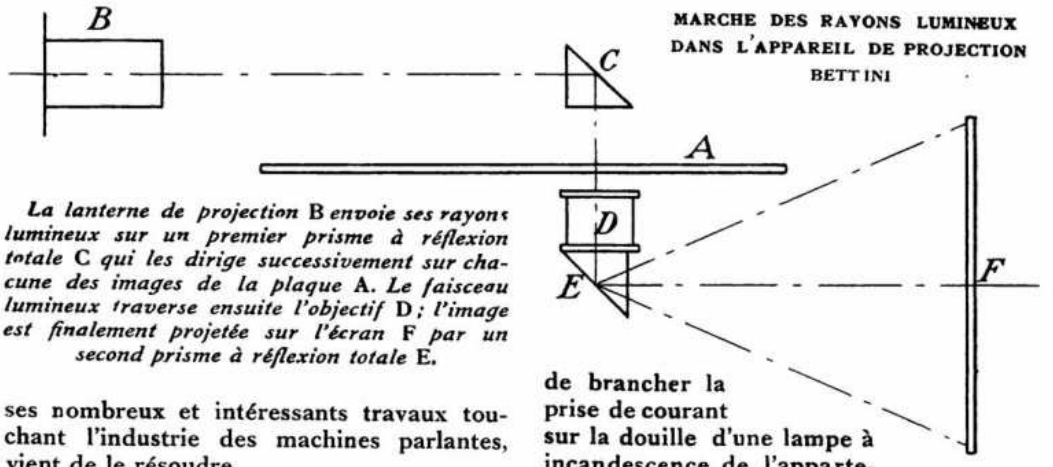
Mais, supposons que les touristes et les voyageurs, au lieu de rapporter de leurs randonnées des clichés où chaque personnage reste figé dans l'immobilité photographique, aient la double facilité de saisir le mouvement de ces mêmes personnages et de le reconstituer ensuite, de cinématographier, en un mot, la vie telle qu'ils l'ont rencontrée partout où les a conduits leur fantaisie, ou leurs occupations, pour la retracer ensuite avec toutes ses phases, sa sincérité, sa vérité. Quel pas en avant! Quelle conquête nouvelle!

Tel fut le rêve de plus d'un parmi ceux qui se sont ardemment attelés, depuis quinze ou seize ans, au perfectionnement du cinématographe : dégager l'invention des technicités coûteuses, incommodes, dangereuses à l'occasion, et la mettre à la portée de tous; faire que le cinématographe n'ait plus besoin, pour émerveiller, d'une salle de spectacle, mais puisse se contenter du salon, de la salle à manger ou d'un mur du foyer familial.

Ce problème, des plus ardus, M. Bettini, déjà connu par



LE CINÉMATOGRAPHE A PLAQUES BETTINI MONTÉ POUR LA PRISE DE VUES



MARCHE DES RAYONS LUMINEUX DANS L'APPAREIL DE PROJECTION BETTINI

La lanterne de projection B *envoie ses rayons lumineux sur un premier prisme à réflexion totale* C *qui les dirige successivement sur chacune des images de la plaque* A. *Le faisceau lumineux traverse ensuite l'objectif* D ; *l'image est finalement projetée sur l'écran* F *par un second prisme à réflexion totale* E.

ses nombreux et intéressants travaux touchant l'industrie des machines parlantes, vient de le résoudre.

Il a établi, dès à présent, dans les conditions les plus surprenantes, ce qu'on appellera demain le cinéma de poche. A la vérité, son appareil pourrait tenir dans une poche pourvu qu'elle fût grande.

Le principe de l'appareil a ceci de particulier qu'il est paradoxal. Qu'on en juge : au lieu de faire défiler les vues, prises ou projetées, devant un objectif fixe, c'est l'objectif que M. Bettini déplace!

Examinons d'abord l'appareil qui sert à projeter (le même peut servir à prendre les vues avec une simple modification). Nous voyons une sorte de boîte en aluminium, ressemblant assez à un petit coffre-fort transportable. Il n'est plus ici question de bandes, mais de plaques en verre, qui descendent à mesure que la prise de vues avance, au moyen d'une crémaillère.

Les images sont au nombre de 576 par plaque, soit 36 lignes de 16 vues chacune. Elles sont obtenues sur une plaque un peu plus grande que le format 13 × 18, exactement 216 mm × 131 mm.

Placée verticalement dans l'appareil, cette plaque est munie sur l'un de ses côtés d'une bande métallique à crémaillère qui est fixée de façon à faire corps avec elle et peut être raccordée rapidement à la crémaillère de la plaque suivante, par superposition.

De cette façon, l'on peut faire passer dans l'appareil un nombre quelconque de plaques sans solution de continuité, comme s'il s'agissait d'un large ruban de verre.

Pour éclairer les vues au moment de la projection, une petite lampe à incandescence avec condensateur accompagne l'objectif dans tous ses déplacements, éclairant successivement chaque image.

Ce mode d'éclairage très simple permet de brancher la prise de courant sur la douille d'une lampe à incandescence de l'appartement. Il va de soi que pour les appareils destinés à fonctionner loin de toute source électrique M. Bettini se sert d'une minuscule dynamo, ou d'accumulateurs.

La lampe à incandescence peut être remplacée par une source de lumière plus puissante, une lampe à arc, par exemple : mais, bien entendu, celle-ci n'accompagne pas l'objectif dans ses déplacements, elle est fixe, et les rayons lumineux qu'elle projette, parallèlement à la plaque, sont dirigés sur cette dernière par le prisme à réflexion totale. (Voir le schéma en haut de la page.)

Deux prismes et un objectif sont reliés entre eux ; ils sont solidaires d'un chariot guidé par deux glissières parallèles et auquel un peigne imprime des déplacements successifs de la largeur d'une image.

La manivelle de l'appareil actionne ce peigne, et le chariot se trouve entraîné dans un mouvement de va-et-vient continu avec arrêt en face de chaque image. Lorsqu'il arrive à l'extrémité d'une ligne, un déclanchement se produit qui fait descendre la plaque d'un cran de sa crémaillère ; la ligne suivante se présente alors au niveau du système optique. Celui-ci est très léger, ce qui permet son arrêt brusque sans qu'il se produise de choc ébranlant l'appareil. Il n'en serait pas de même si la plaque devait au contraire se déplacer pour présenter successivement ses images devant un système optique fixe, car son poids, assez considérable, ne permettrait pas, sans danger pour le mécanisme et pour la stabilité de l'image sur l'écran, des arrêts brusques à chaque dixième de seconde environ.

Le schéma ci-dessus montre que la prise des vues, ainsi que leur projection, sont faites dans un plan perpendiculaire au plan de la plaque.

De sorte qu'une objection vient immédiatement à l'esprit: comment un objectif qui se déplace de 0 m 13 dans le sens de son axe optique peut-il donner sur l'écran des images superposables ? Celles qui sont projetées lorsqu'il est vers l'arrière de l'appareil ne devraient-elles pas être plus grandes que celles qui sont projetées lorsqu'il est à l'avant, c'est-à-dire plus près de l'écran ?

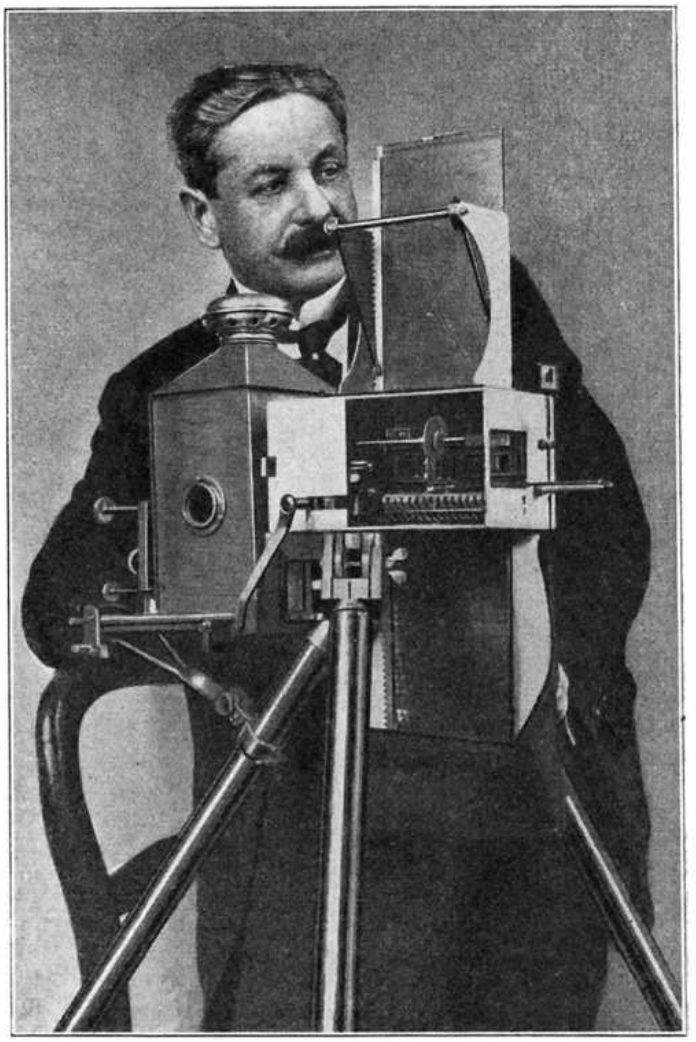
Non, car il faut tenir compte de ce fait que le cliché a été obtenu avec le même système, et que, par conséquent, on a obtenu une image de l'objet plus petite lorsque l'objectif était vers l'arrière, et plus grande lorsqu'il était vers l'avant. Il en résulte qu'il y a, lors de la projection, une compensation exacte.

La netteté du cliché reste parfaite ; les objectifs à court foyer ont une assez grande profondeur de champ pour donner, sur le verre dépoli, une image excellente d'objets situés en des plans différents. L'expérience prouve, d'ailleurs, que la superposition et la netteté sont telles que, malgré la petite dimension des images (6 mm × 7 mm 1/2), on peut sans inconvénients obtenir une bonne projection de 1 m 40 de côté, ce qui représente un coefficient d'agrandissement linéaire de 180.

L'appareil à prendre des vues, s'il est distinct du précédent, ne comprend, bien entendu, comme système optique, qu'un objectif et un prisme.

Enfin l'appareil tient dans le coffret dont il est parlé plus haut; un magasin le complète, avec 12 plaques de verre qui se succèdent automatiquement. On peut donc enregistrer 6 912 images sans recharger.

Pour la commodité des projections, les avantages sont incroyables : le nombre de plaques disponibles est infini puisqu'il suffit de les superposer au fur et à mesure de leur passage dans l'appareil.



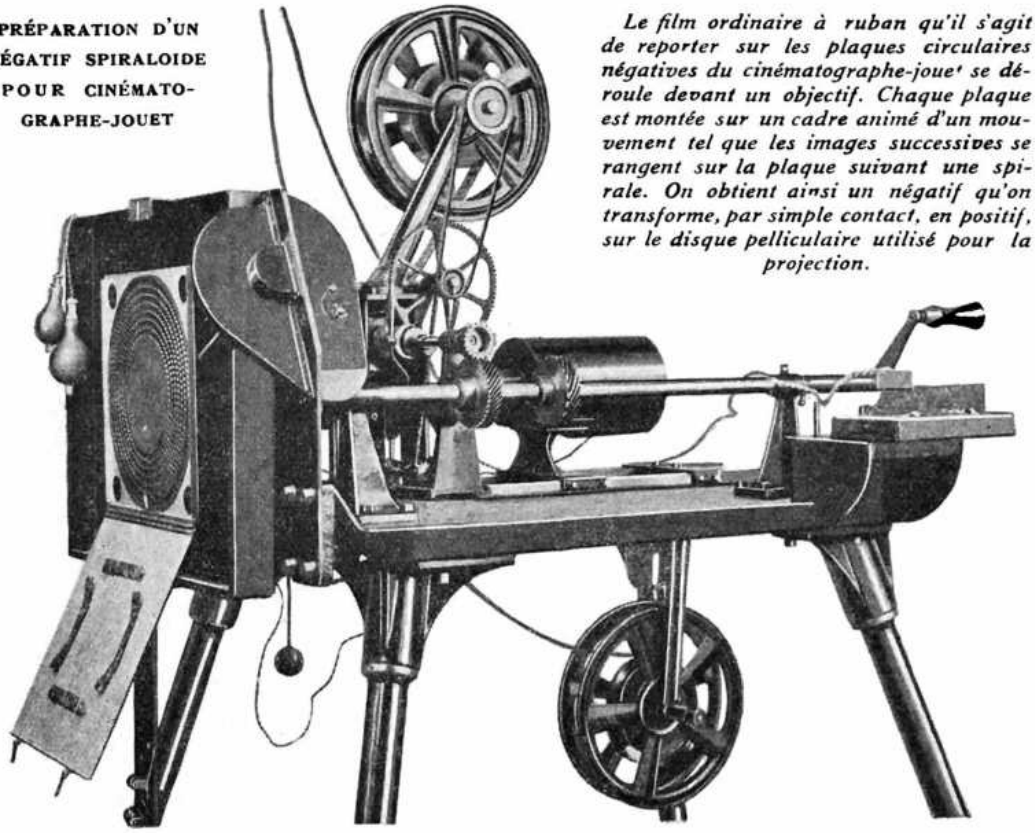
M. BETTINI MANŒUVRANT SON APPAREIL DE PROJECTION

L'objectif monté sur un chariot passe successivement devant chaque cliché dont il projette les images sur l'écran grâce au montage optique représenté page 342. Quand le chariot est arrivé au bout d'une rangée de vues, la plaque descend d'un cran, de manière à amener devant l'objectif, dont le mouvement change de sens, la ligne de vues qui suit.

Ce n'est pas tout; l'inventeur a pensé que les familiers de son invention ne se contenteraient pas des vues prises par eux-mêmes; ils voudraient aussi pouvoir projeter des scénarios imaginés par les entrepreneurs de cinématographes-spectacles. A cet effet il a construit une machine spéciale qui permet de reporter sur plaques de verre les bandes usitées dans le commerce par le cinématographe à pellicules.

Ainsi, la simplicité de la découverte est encore plus grande qu'on ne pouvait l'espérer.

PRÉPARATION D'UN NÉGATIF SPIRALOIDE POUR CINÉMATOGRAPHE-JOUET



Le film ordinaire à ruban qu'il s'agit de reporter sur les plaques circulaires négatives du cinématographe-jouet se déroule devant un objectif. Chaque plaque est montée sur un cadre animé d'un mouvement tel que les images successives se rangent sur la plaque suivant une spirale. On obtient ainsi un négatif qu'on transforme, par simple contact, en positif, sur le disque pelliculaire utilisé pour la projection.

Avec cette boîte de Pandore, l'amateur photographe le moins expert devient cinématographiste. Les appareils de M. Bettini réalisent le cinématographe domestique.

D'un maniement si simple qu'un enfant le peut employer après dix minutes de démonstration, l'appareil à plaques ne représente pas seulement un perfectionnement, mais encore le remplacement si désirable de la bande qui se détériore si aisément et qui coûte fort cher, par une matière très résistante et moins dispendieuse : le verre.

La grande question du cinématographe à l'école s'en trouve résolue du coup.

Avec quelle véhémence les apôtres de l'instruction par l'image n'ont-ils pas appelé l'attention des pouvoirs compétents sur la nécessité d'introduire le cinématographe dans les cours et dans les classes de nos établissements d'enseignement.

Quelle différence, a-t-on dit et redit, il y aurait demain, entre l'enseignement de l'histoire naturelle, par exemple, celui de l'histoire tout court, des Beaux-Arts, des sciences, tel qu'on l'a pratiqué jusqu'ici, et celui qui sera prodigué à la jeunesse de demain, sur l'écran explicatif, saisissant toujours, du cinématographe!

Il y avait loin, hier encore, du souhait à la réalisation. Hier encore on objectait aux ardents propagateurs de l'enseignement par le cinéma que si les villes sont outillées presque toutes en distribution électrique, il reste environ 30 000 villages en France, peut-être davantage, qui n'ont pas le courant à leur disposition. Comment ferait-on pour introduire l'enseignement cinématographique dans ces communes?

Le déplacement d'une voiture électrogène avec tout son attirail, venue de la ville la plus proche, est trop onéreux pour que des conseils municipaux en prennent les frais à leur charge. D'autre part, l'enseignement par le cinématographe doit être sous la main de l'instituteur, comme les agrès de la gymnastique. Chaque jour ou presque, les écoliers devront prendre la leçon par les yeux, comme aujourd'hui la leçon leur est inculquée par l'oreille. Où prendre les fonds indispensables à l'installation du cinématographe à rubans?

Une ligue s'est formée qui, dès Octobre

prochain, propagera les leçons cinématographiques dans quelques lycées et collèges du territoire. Quelle agréable surprise pour ses fondateurs lorsqu'ils apprendront que l'appareil tant souhaité, conçu sur des idées nouvelles, est maintenant à la portée des budgets communaux les plus modestes! Ses plaques de verre coûteront, paraît-il, quelques centimes, et le démonstrateur les arrêtera comme il voudra pour une explication, pour une observation à côté, pour un interrogatoire des élèves! C'est merveilleux.

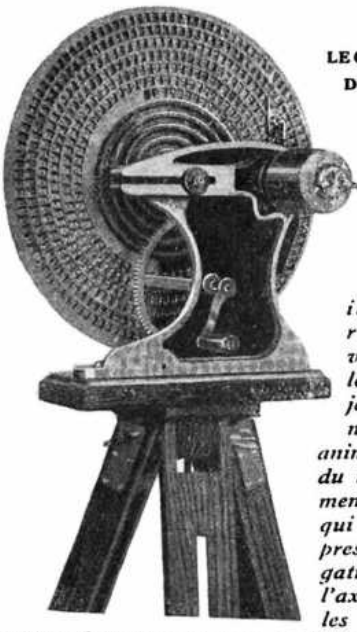
Voilà donc l'instituteur pourvu. Si nous revenons à l'amateur, nous le voyons cinématographier la nature vivante avec la même facilité qu'il prend aujourd'hui des photographies de natures mortes.

Il développera lui-même ses négatifs, établira les positifs, et pourra conserver indéfiniment une collection de clichés représentant l'image de sa vie quotidienne.

Quand il voudra enrichir cette collection de scènes différentes, fixées par n'importe quelle agence de films, il lui en coûtera quelques centimes à peine pour se procurer, reportées sur verre, les actualités les plus variées, les bandes amusantes ou dramatiques, le roman, le théâtre, qui compléteront ses séries instructives.

Et quelles joies dans le cercle de famille! Distraction économique, constamment variée; spectacle dans un fauteuil s'il en fut jamais.

Et les conférenciers? Ne verront-ils pas l'intérêt de leur conférence doublé dès qu'un auxiliaire aussi commode leur sera offert?



LE CINÉMA-JOUET DE M. BETTINI

Les positifs sont constitués par des disques pelliculaires sur lesquels les images sont rangées suivant une spirale. Pour la projection, il faut nécessairement animer les disques du même mouvement spiraloïde qui a servi à impressionner les négatifs. A cet effet, l'axe qui supporte les disques progresse dans une rainure horizontale, en même temps qu'il tourne, entraîné par une manivelle.

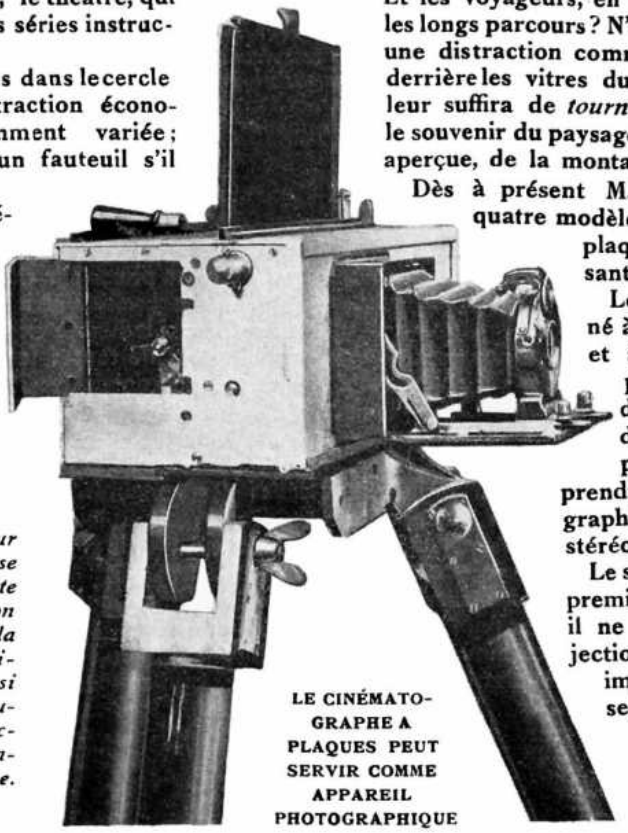
Et les voyageurs, en chemin de fer, sur les longs parcours? N'auront-ils pas ainsi une distraction commode? Aux aguets derrière les vitres du compartiment, il leur suffira de *tourner* pour conserver le souvenir du paysage en fuite, de la mer aperçue, de la montagne escaladée.

Dès à présent M. Bettini a établi quatre modèles de son cinéma à plaques, tous intéressants à des titres divers.

Le premier est destiné à la prise des vues et à la projection; il peut être pourvu d'un objectif monté de telle sorte qu'on puisse l'utiliser pour prendre aussi des photographies ordinaires ou stéréoscopiques.

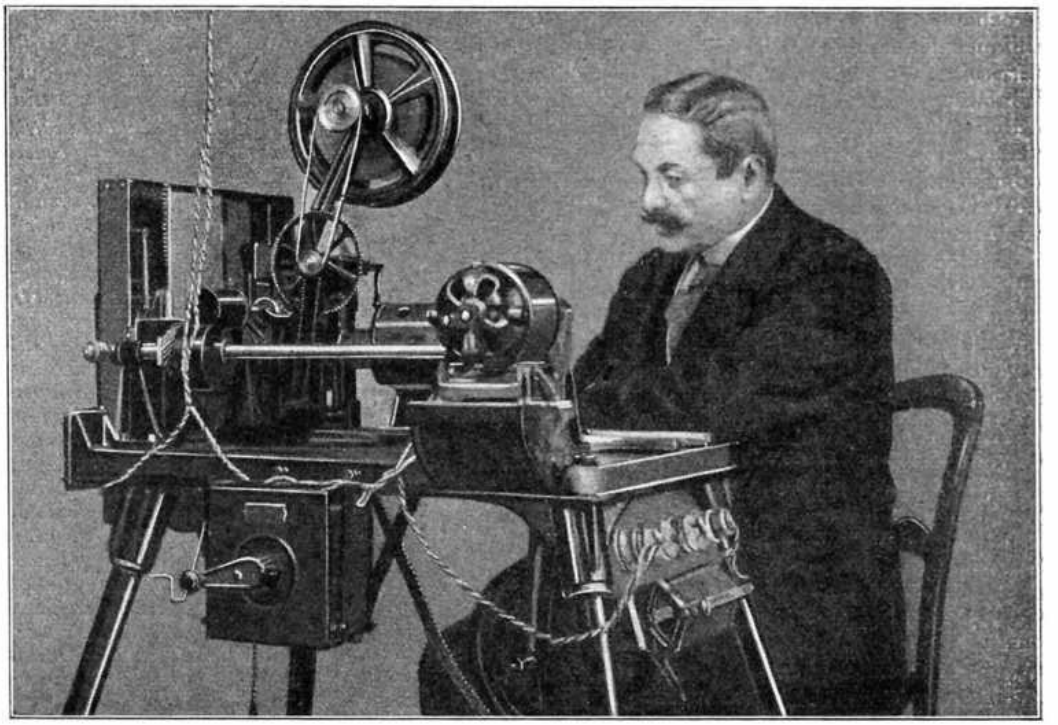
Le second ressemble au premier; il le simplifie, car il ne sert qu'à la projection des plaques déjà impressionnées. Ce sera le modèle des profanes en matière de photographie.

Le troisième ap-



En montant sur l'appareil de prise de vues une petite chambre noire on peut faire de la photographie ordinaire ou même, si la chambre est munie de deux objectifs, de la photographie stéréoscopique.

LE CINÉMATOGRAPHE A PLAQUES PEUT SERVIR COMME APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE



QUELQUES PLAQUES REMPLACENT PLUSIEURS CENTAINES DE MÈTRES DE FILM

Avec la « doubleuse » cinématographique de M. Bettini, on reproduit sur des plaques de verre tous les clichés d'un film ordinaire. Celui-ci se déroule devant un objectif devant lequel la plaque de verre se déplace horizontalement d'un mouvement alternatif, comme dans les autres appareils Bettini. Quand une ligne de seize clichés est complète, la plaque de verre descend de la hauteur d'un cliché et la ligne suivante s'impressionne.

pareil est destiné aux voyageurs qui préfèrent prendre des vues animées sur de larges pellicules en bobines, dans le genre de celles qui servent au kodak, pellicules qui doivent servir à impressionner les plaques positives pour la projection.

Enfin le quatrième appareil de la série que l'inventeur italien vient de mettre au point sera plutôt un jouet. Quel jouet! Le cinéma pour les enfants; mais non plus une imitation du cinématographe; le modèle sérieux, permettant des projections d'assez longue durée et pouvant donner aux tous petits de plus grandes joies que le spectacle des salles, car les vues qu'il projettera sur l'écran familial seront exclusivement du domaine de leur compréhension.

En dehors de ces différents modèles d'appareils destinés à la vente, M. Bettini a conçu deux appareils spéciaux, les *Doubleuses cinématographiques*, permettant d'éditer, l'une sur des plaques pouvant être utilisées avec le premier et le second appareil, l'autre sur des disques pour le modèle jouet, les vues animées prises sur des rubans; ce procédé de transposition sera de la plus grande valeur pour l'industrie nouvelle, qui pourra profiter ainsi de toutes les vues prises avec les cinématographes à pellicules.

C'est évidemment un pas immense que vient de faire là le cinématographe. Grâce aux travaux de M. Bettini, il pourra pénétrer, dans la maison, dans la vie de famille, comme naguère la simple photographie. L'école lui est ouverte; il y réalisera tout ce qu'on attend de lui.

Où s'arrêtera-t-on? C'est le cas de poser une fois de plus la question qui nous vient aux lèvres chaque fois que nous assistons à quelque soubresaut de l'intelligence humaine.

Louis VILLIERS.

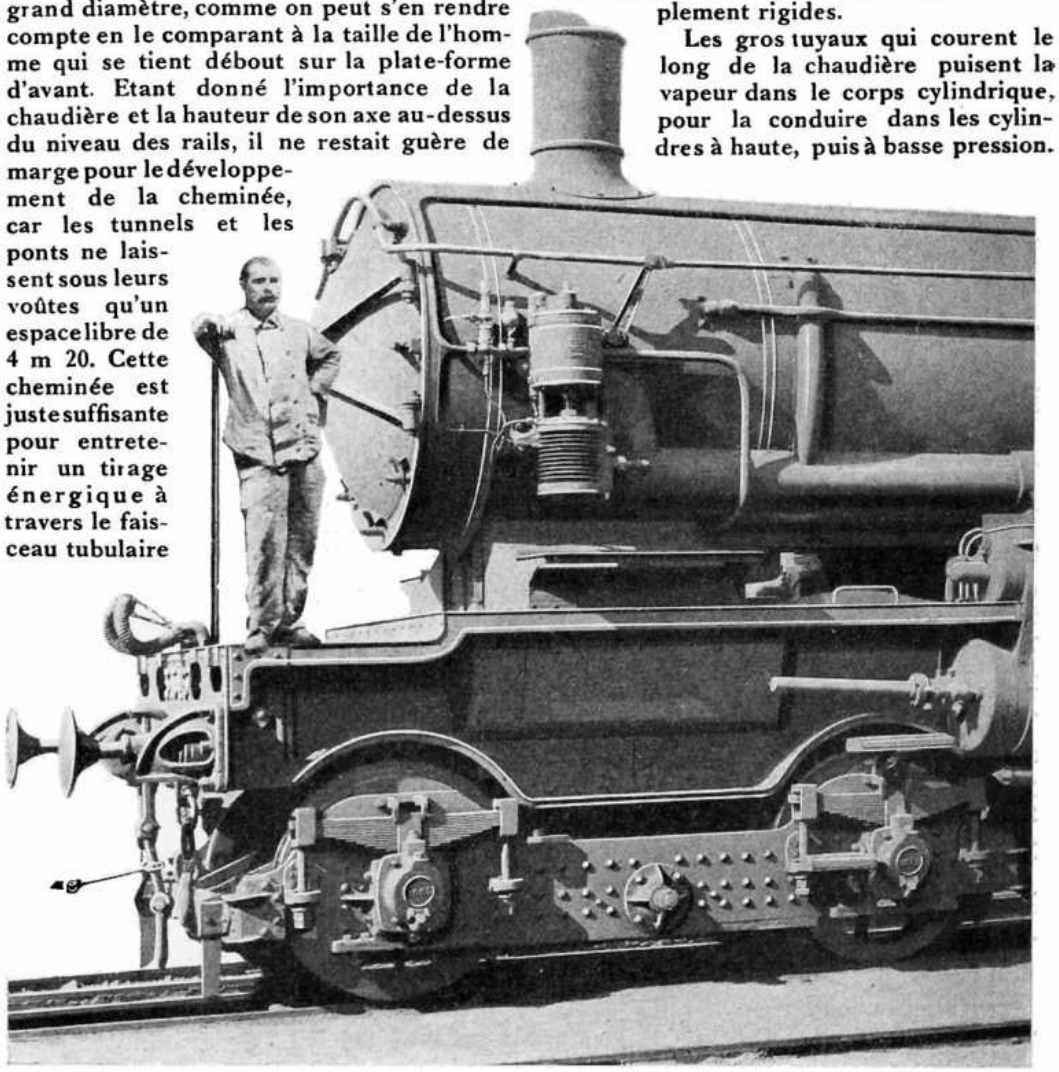
LES LOCOMOTIVES FRANÇAISES TENDENT VERS UN MODÈLE UNIQUE

Cette machine compound à quatre cylindres de la Compagnie du chemin de fer du Nord, dont notre photographie représente l'avant, met en relief les caractères principaux qui distinguent, actuellement, le matériel moteur des grandes compagnies françaises.

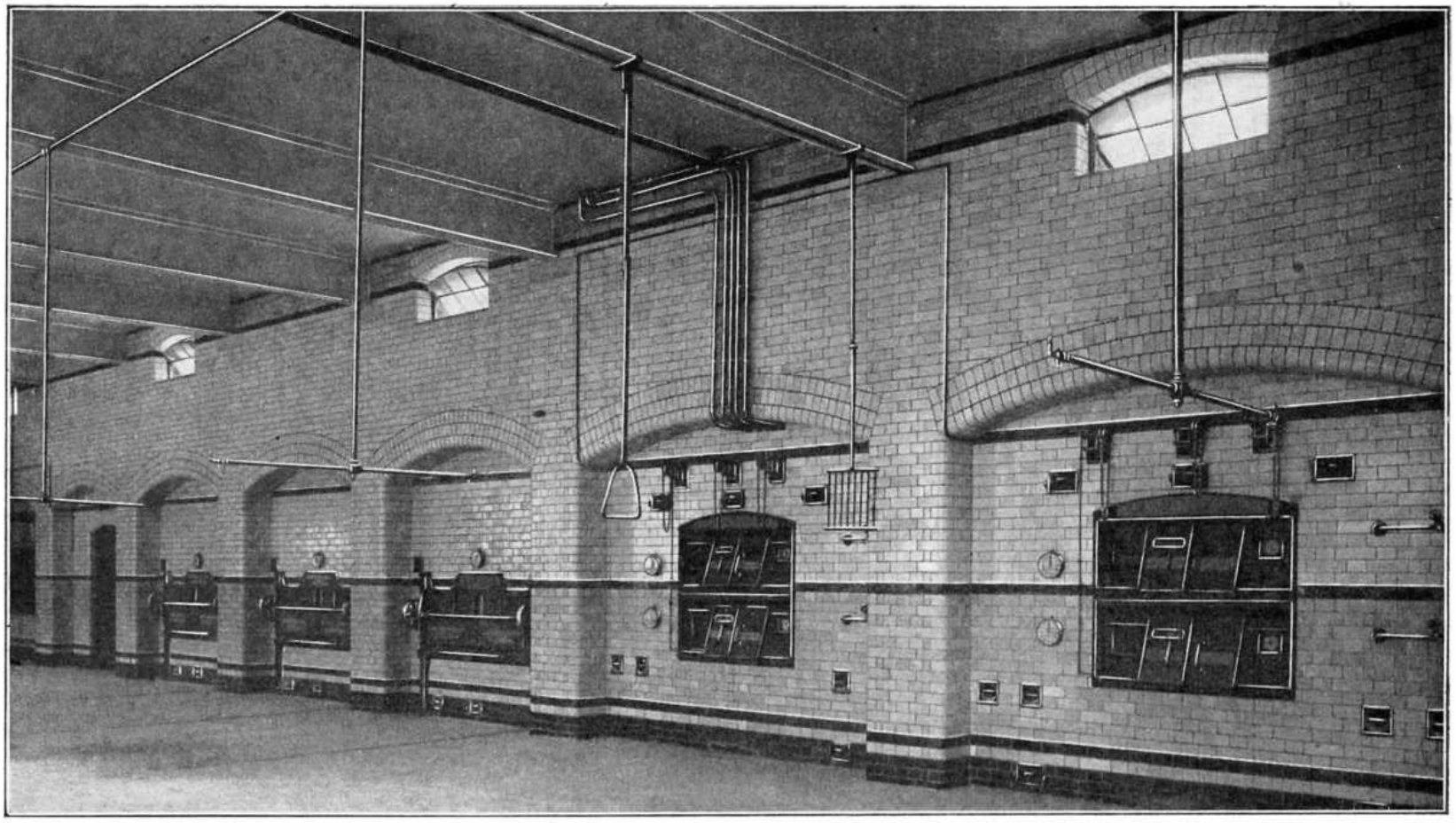
L'axe de la chaudière est très relevé par rapport au niveau du rail, conformément à la théorie moderne sur l'équilibre des locomotives en marche. Autrefois on croyait, en effet, qu'une machine de trains rapides devait être très surbaissée : les célèbres « Crampton » de 1845 étaient construites d'après ce principe reconnu faux depuis. Le corps cylindrique a, d'autre part, un grand diamètre, comme on peut s'en rendre compte en le comparant à la taille de l'homme qui se tient debout sur la plate-forme d'avant. Etant donné l'importance de la chaudière et la hauteur de son axe au-dessus du niveau des rails, il ne restait guère de marge pour le développement de la cheminée, car les tunnels et les ponts ne laissent sous leurs voûtes qu'un espace libre de 4 m 20. Cette cheminée est juste suffisante pour entretenir un tirage énergique à travers le faisceau tubulaire de la chaudière. La boîte à fumée, très longue, entièrement située en avant de l'embase de la cheminée, est munie d'une solide porte bombée. Le mécanisme de fermeture de cette porte permet de l'ouvrir très rapidement, pour le nettoyage de la boîte et des tubes à fumée ainsi que de l'échappement.

Enfin, comme la plupart des locomotives actuelles, celle-ci repose à l'avant sur un bogie à quatre roues, à pivot central. On obtient ainsi une facile inscription du châssis dans les courbes. Cette propriété est surtout intéressante pour les machines à grande vitesse, et pour les locomotives à marchandises qui comportent huit ou dix roues reliées extérieurement par des bielles d'accouplement rigides.

Les gros tuyaux qui courent le long de la chaudière puisent la vapeur dans le corps cylindrique, pour la conduire dans les cylindres à haute, puis à basse pression.



DANS LES BOULANGERIES MODERNES L'OUVRIER NE GEINT PLUS SUR SON PÉTRIN



INTRODUIT DANS CETTE « RUE DE CHAUFFE » AUX MURS ÉMAILLÉS, LE VISITEUR NON PRÉVENU POURRAIT-IL SE CROIRE DANS UNE BOULANGERIE. *A gauche, sont les fours utilisés pour la cuisson du gros pain et, à droite, les fours à deux étages spécialement destinés à la fabrication du pain viennois. Un cadran placé à côté de chaque four indique l'heure de l'enfournement.*

DANS LES BOULANGERIES MODERNES L'OUVRIER NE GEINT PLUS SUR SON PÉTRIN

Par Pierre GIFFARD

C'est une opinion très répandue que la boulangerie mécanique n'avance guère chez nous.

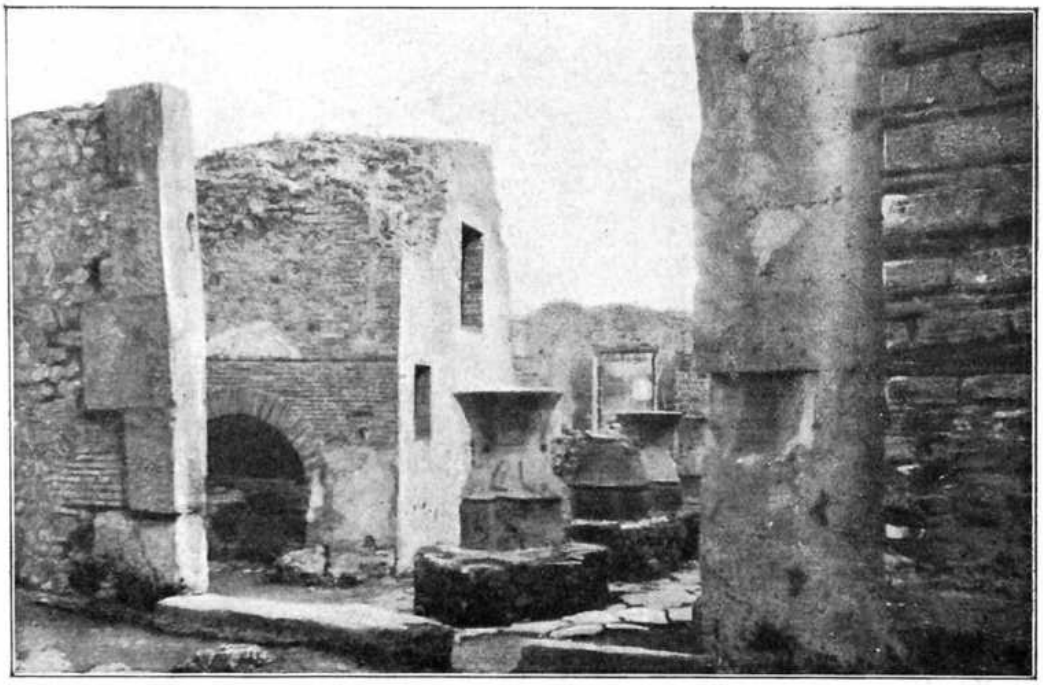
Exacte il y a encore six ou sept ans, elle est aujourd'hui bien erronée, car on compte par milliers chaque année les boulangers de France, petits ou gros, qui, changeant leur système de pétrissage, renoncent au service des bras pour s'adresser aux machines.

Si l'on admet qu'il y ait en France 60 000 boulangers, et c'est un nombre qui se rapproche assurément de la vérité, nous pouvons affirmer que la moitié d'entre eux sont déjà pourvus du pétrin mécanique. Et ce premier résultat, il a suffi de très peu de temps pour l'obtenir : de si peu de temps qu'on peut entrevoir avant dix ans la transformation complète de toute la boulangerie nationale.

Si surprenant que cela paraisse, la routine a joué ici un rôle moins important qu'ailleurs ; et si quelqu'un fut routinier dans la partie, ce fut l'ouvrier plus que le patron.

Mais les antipathies n'ont pas tardé à désarmer devant l'évidence. Aujourd'hui patrons et ouvriers sont d'accord pour reconnaître que le pétrissage mécanique du pain constitue l'amélioration rêvée. Et si les trente mille autres boulangers de France n'ont pas à ce jour installé le pétrin mécanique dans leur fournil, c'est qu'ils n'ont pas encore réuni chacun les 3 000 francs nécessaires à cette acquisition.

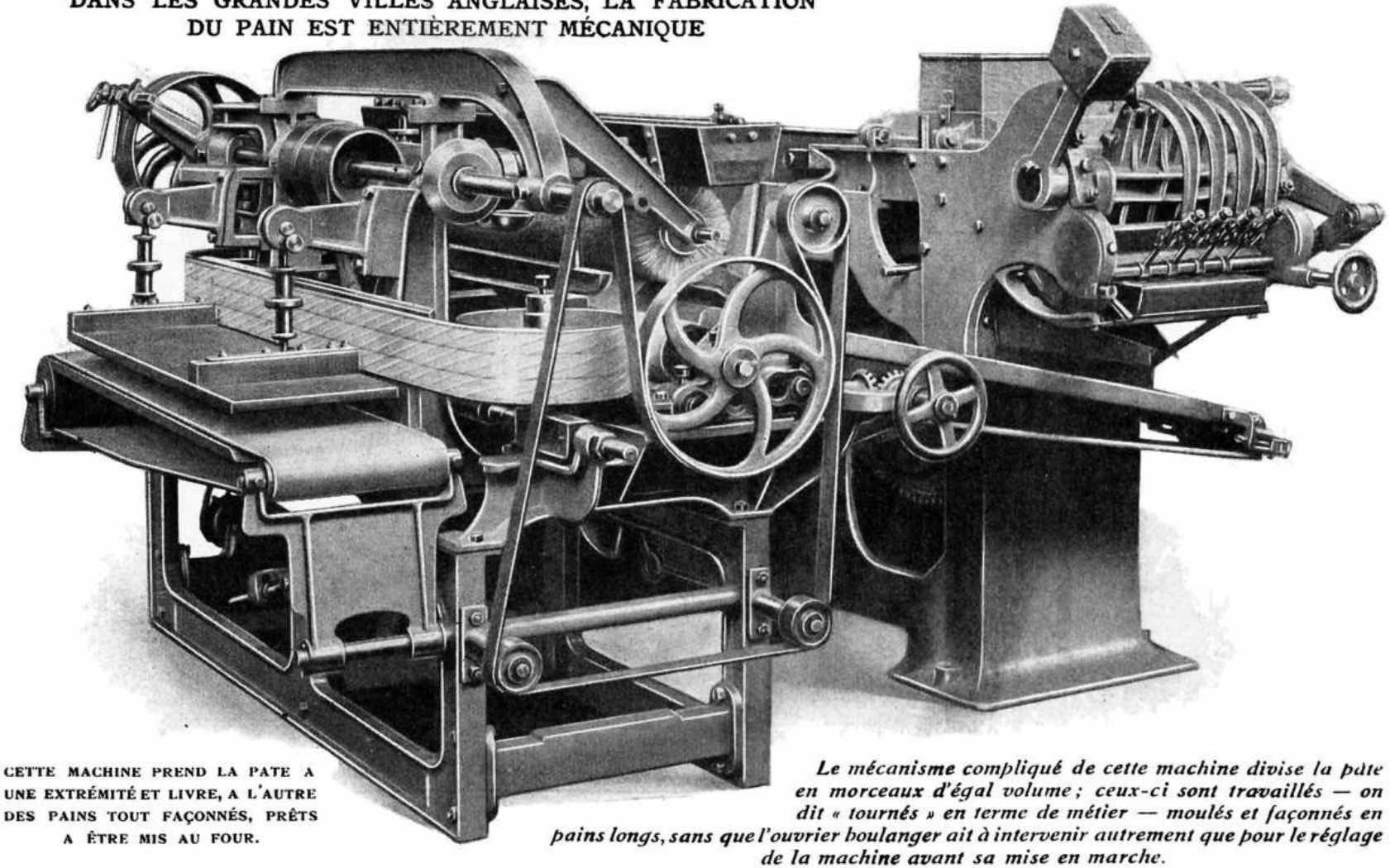
C'est aussi, certainement, qu'ils habitent un bourg, un village, une petite ville où



LES VESTIGES D'UNE BOULANGERIE REMIS A JOUR DANS LES FOUILLES DE POMPÉI

Cette vue donne une idée des procédés employés en l'an 79 de notre ère, pour moudre le blé et cuire le pain. Si les meules que les esclaves maniaient à cette époque ont été remplacées depuis longtemps par des mécanismes moins primitifs, le pétrissage de la pâte, avant l'invention des pétrins mécaniques, n'avait guère progressé pendant dix-huit siècles. Quant aux anciens fours, ils ne diffèrent pas essentiellement de ceux qui sont actuellement en usage.

DANS LES GRANDES VILLES ANGLAISES, LA FABRICATION DU PAIN EST ENTIÈREMENT MÉCANIQUE



CETTE MACHINE PREND LA PATE A UNE EXTRÉMITÉ ET LIVRE, A L'AUTRE DES PAINS TOUT FAÇONNÉS, PRÊTS A ÊTRE MIS AU FOUR.

Le mécanisme compliqué de cette machine divise la pâte en morceaux d'égal volume ; ceux-ci sont travaillés — on dit « tournés » en terme de métier — moulés et façonnés en pains longs, sans que l'ouvrier boulanger ait à intervenir autrement que pour le réglage de la machine avant sa mise en marche.

l'électricité reste encore un bienfait ignoré. Car, il faut le dire avant d'aller plus loin, la révolution pacifique que représente la fabrication automatique du pain n'eût pas été possible sans les dernières prouesses de l'électricité.

Il a fallu que la fée devînt l'ondoyante et multiple esclave que nous connaissons à présent pour que ces installations commodes du pétrissage pussent être faites dans une cave, dans telle ou telle pièce de l habitation ou des communs, sans rien changer aux habitudes de la vie.

L'idée en soi, l'idée de faire le pain autrement qu'avec les bras nus du gindre, comme on disait naguère, voire avec ses pieds, remonte à des temps déjà lointains. Comme toujours, il n'est guère possible d'aborder la question sans parler des Romains.

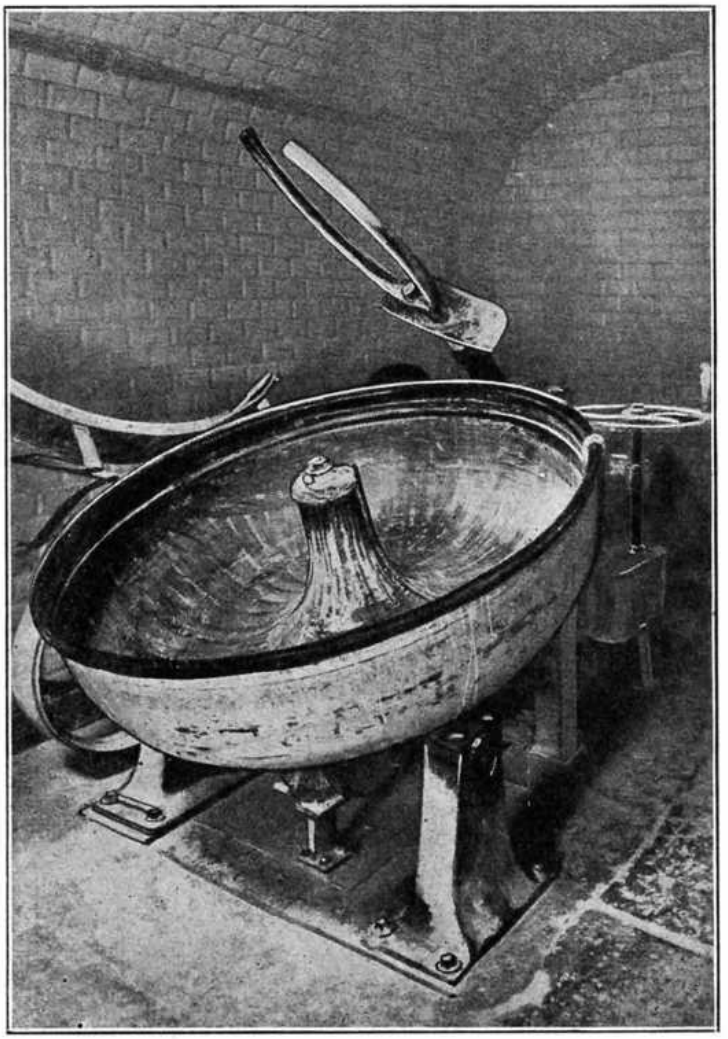
Le boulanger affranchi Vergilius Eurysaces, dont le monument funéraire existe à Rome, montre en ses bas-reliefs toutes les phases de la vie du boulanger, qui, à cette époque lointaine, achetait le blé et faisait lui-même sa farine.

Et l'un de ces bas-reliefs représente la farine, sortant de la bluterie, dirigée vers une auge circulaire qu'on a munie à l'intérieur d'un agitateur vertical. Un cheval la mettait en mouvement.

Il est probable que ce fut là le premier pétrin mécanique.

Les chercheurs en imaginèrent bien d'autres, plus tard. A vrai dire, ils ne trouvèrent rien de mieux pendant dix-sept siècles. Mais le XVIIIe amenait dans la vie de l'homme tant de nouveautés que les savants ne manquèrent plus, ni les professionnels du four, pour étudier le moyen de remplacer le travail humain par celui d'un moteur. L'un des premiers qu'on imagina faisait travailler l'homme, mais autrement : celui-ci tournait une manivelle qui actionnait un pétrisseur. L'invention était d'un boulanger de Paris, dénommé Salignac. Elle s'adaptait aussi au collier des chevaux. Salignac fit par ce procédé, en un quart d'heure, devant une commission de l'Académie des Sciences, du pain qui fut trouvé excellent : mais ce fut tout.

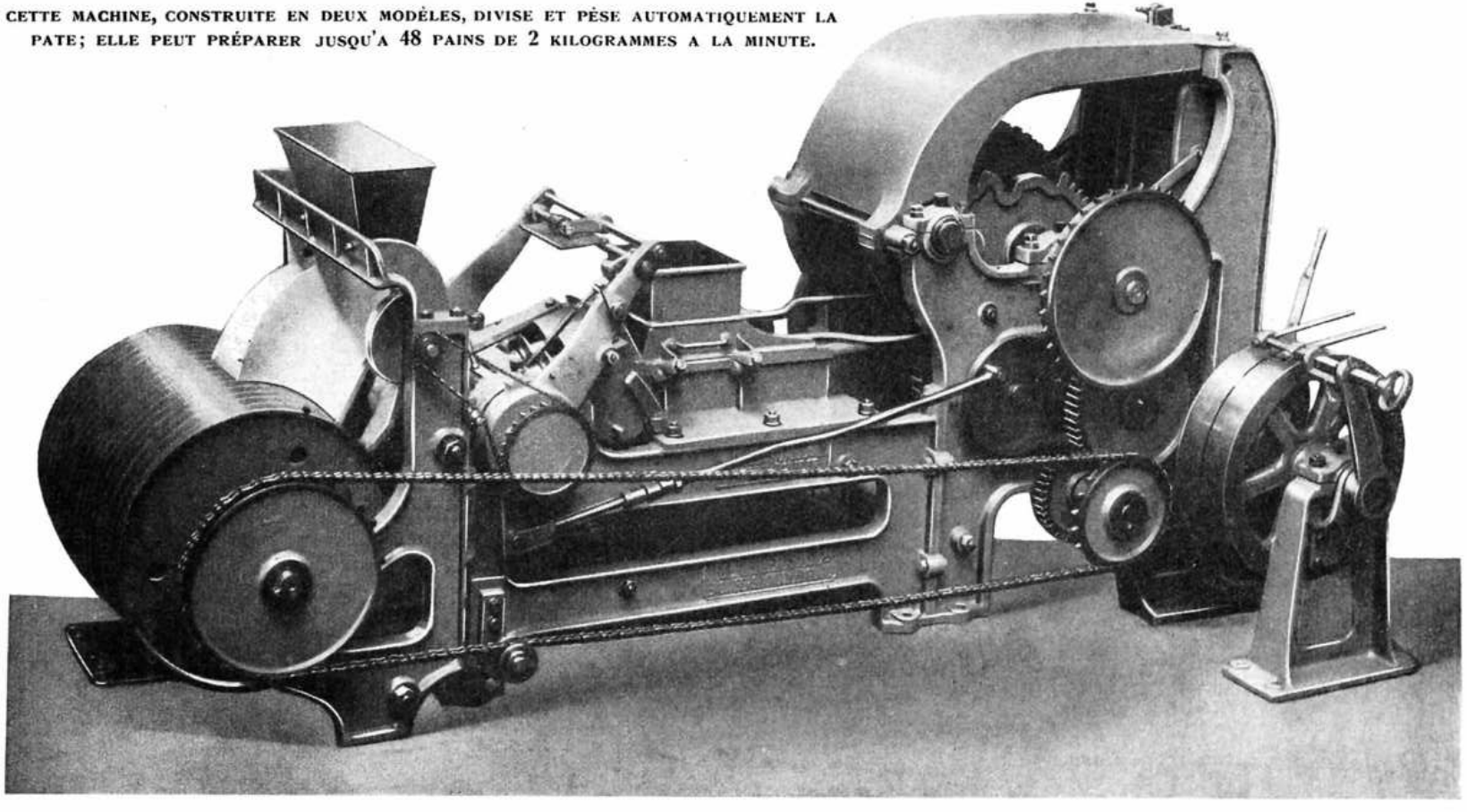
Des Espagnols, des Italiens, Parmentier lui-même, ne réussirent pas mieux dans



UN PÉTRIN ÉLECTRIQUE DONT ON VIENT DE RETIRER LA PATE

Le volant que l'on aperçoit derrière le pétrin permet d'abaisser la cuve et de relever simultanément la fourche pétrisseuse ; la pâte qui s'écoule alors est recueillie dans un bac ; on nettoie soigneusement l'intérieur de la cuve et la fourche pour éviter la présence de déchets qui, en fermentant, pourraient communiquer un mauvais goût à la pétrissée suivante.

CETTE MACHINE, CONSTRUITE EN DEUX MODÈLES, DIVISE ET PÈSE AUTOMATIQUEMENT LA PATE; ELLE PEUT PRÉPARER JUSQU'A 48 PAINS DE 2 KILOGRAMMES A LA MINUTE.



Une transmission par courroie, absente ici parce que la machine n'est pas installée, actionne par l'intermédiaire d'une poulie un train d'engrenages; ce dernier commande, d'une part, la rotation d'un tambour, qui reçoit la pâte d'une trémie, et, d'autre part, le mouvement alternatif d'un piston qui refoule la pâte à travers les organes de la machine à diviser ; chaque morceau de pâte est rogné automatiquement jusqu'à ce que son poids ait exactement la valeur voulue. La machine est construite en deux grandeurs et prépare à la fois deux ou quatre pains pesant de 500 grammes à 2 kilogrammes. Le piston peut donner de dix à douze coups à la minute.

leurs essais. Nous sommes pris de quelque pitié aujourd'hui pour les efforts de tant de braves gens, qui ne pouvaient pas aboutir. C'était toujours le moteur qui leur manquait.

Un autre boulanger parisien, nommé Lembert, fit toutefois un essai que les savants suivirent avec intérêt en 1810.

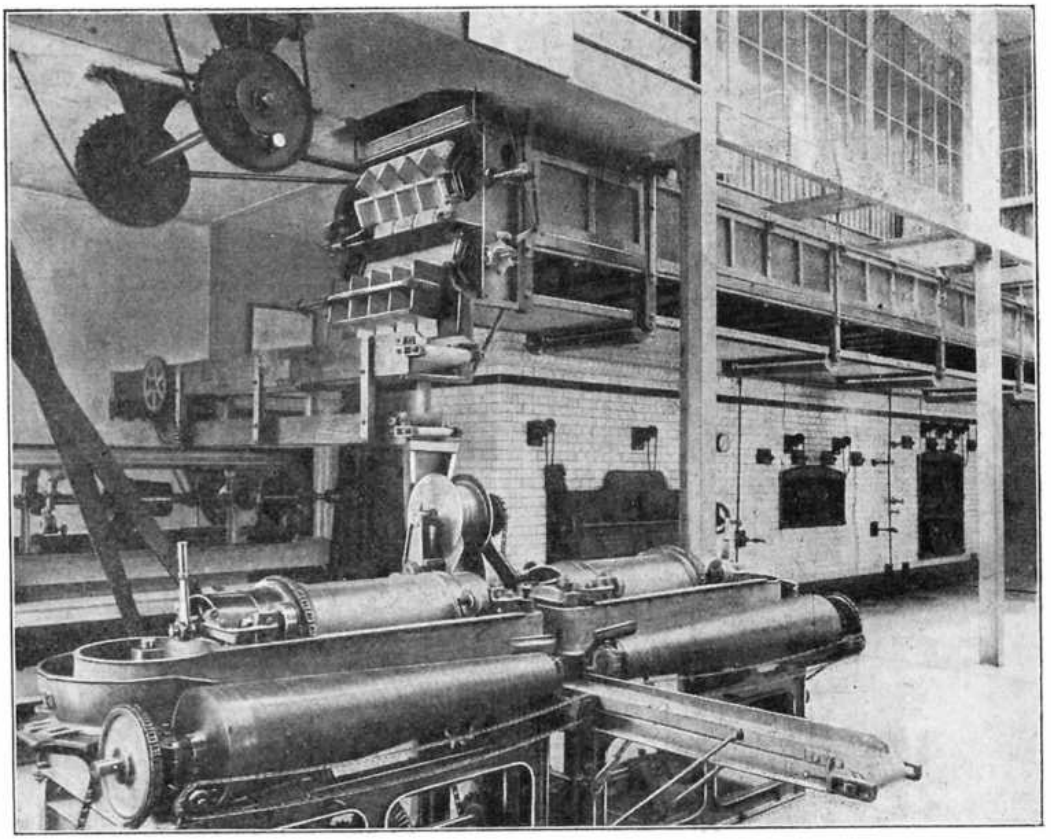
C'est au cours de cette année-là — voilà cent-quatre ans — que la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, intéressée déjà aux perfectionnements de la boulangerie, « frappée des inconvénients attachés à une opération aussi sale que rude et pénible », proposa un prix de 1 000 francs à l'auteur de la meilleure machine propre à faire la pâte destinée à la panification.

Est-ce que Diderot, dans le même temps, n'a pas raconté qu'un soir dans la rue, il avait été attiré par des gémissements sourds? Il s'arrêta devant le soupirail d'une cave et regarda pendant longtemps un robuste ouvrier boulanger qui pétrissait une fournée, et laissait à chaque effort échapper de sa large poitrine ce cri plaintif qui l'avait d'abord ému?

Le philosophe fit tout haut cette observation qu'un si rude travail, auquel les forces humaines ne peuvent longtemps suffire, pourrait être accompli par des procédés mécaniques.

Mais les ouvriers boulangers, ayant entendu la réflexion de Diderot, désobligeante à leurs yeux puisqu'elle admettait qu'une machine pût les priver de leurs moyens d'existence, se jetèrent sur lui, l'injurièrent et l'eussent même frappé, s'il ne s'était prudemment éloigné.

C'est que l'ouvrier boulanger de ce siècle-là — celui d'aujourd'hui n'est pas converti depuis si longtemps — obéissait au mouvement de misonéisme intéressé qui s'est emparé de tous les artisans dès que parut possible le remplacement de leurs bras par



LA PATE FERMENTE DANS DES COFFRES AVANT D'ÊTRE FAÇONNÉE

On aperçoit, suspendu au plafond, un long coffre; c'est l'armoire à fermentation; la pâte y chemine sur une toile sans fin dont on peut faire varier la longueur suivant le temps nécessaire à la fermentation. De cette armoire la pâte passe dans la machine à mouler visible au premier plan.

une machine quelconque. Terreurs qui s'expliquent; il faut attendre du temps et de l'expérience la démonstration de leur inanité.

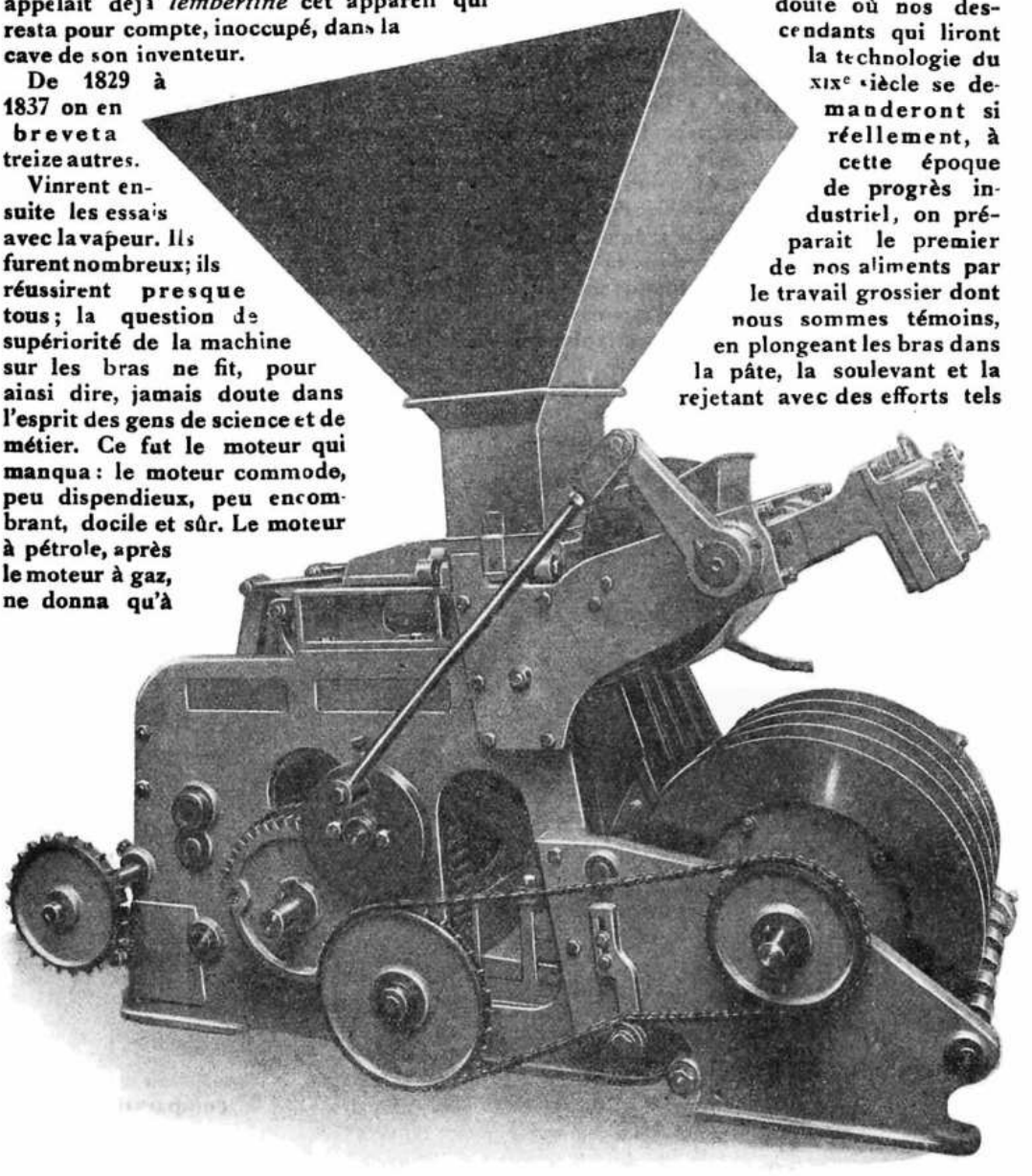
Lembert concourut devant la Société d'Encouragement avec sa machine, diversement appréciée. Elle avait des mérites, puisqu'elle lui valut le prix. Mais la malveillance de ses ouvriers l'empêcha de l'utiliser. On appelait déjà *lembertine* cet appareil qui resta pour compte, inoccupé, dans la cave de son inventeur.

De 1829 à 1837 on en breveta treize autres.

Vinrent ensuite les essais avec la vapeur. Ils furent nombreux; ils réussirent presque tous; la question de supériorité de la machine sur les bras ne fit, pour ainsi dire, jamais doute dans l'esprit des gens de science et de métier. Ce fut le moteur qui manqua : le moteur commode, peu dispendieux, peu encombrant, docile et sûr. Le moteur à pétrole, après le moteur à gaz, ne donna qu'à demi satisfaction aux boulangers, vers 1895.

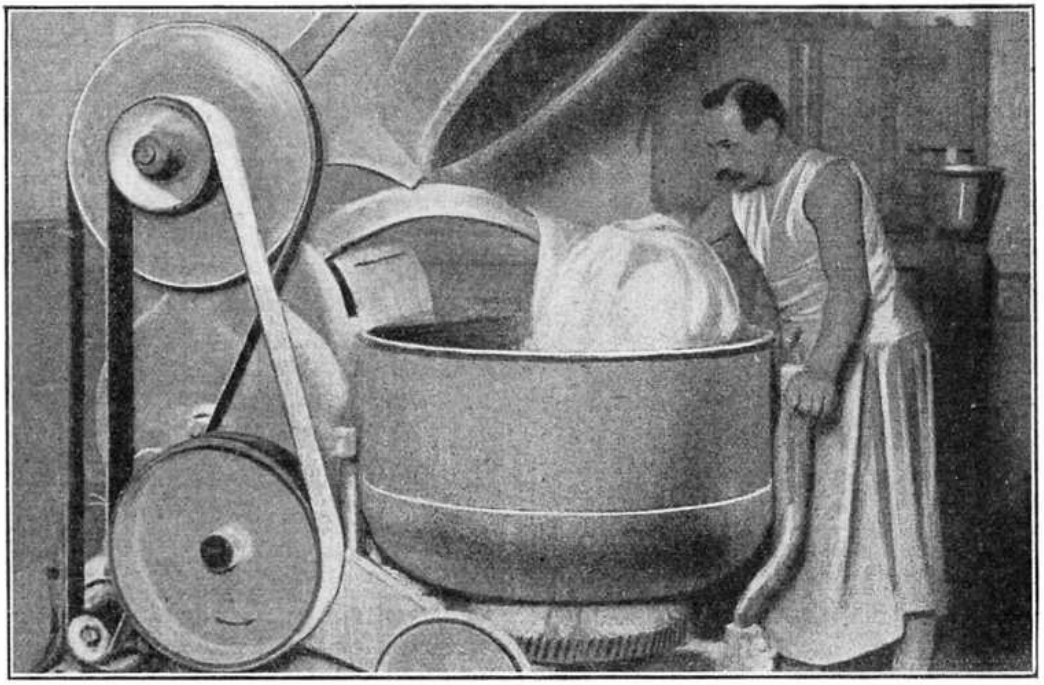
En 1850, un boulanger de Paris, nommé Rolland, avait imaginé un système à manivelles qui eut un certain succes. Poncelet, Boussingault et Payen furent chargés par l'Institut de l'examiner. Payen fit un rapport, qu'il terminait par ces conclusions :

« Un jour viendra sans doute où nos descendants qui liront la technologie du XIXe siècle se demanderont si réellement, à cette époque de progrès industriel, on préparait le premier de nos aliments par le travail grossier dont nous sommes témoins, en plongeant les bras dans la pâte, la soulevant et la rejetant avec des efforts tels



CETTE MACHINE A DIVISER LA PATE SE CARACTÉRISE PAR LA GRANDE CAPACITÉ DE SA TRÉMIE

De la trémie une certaine masse de pâte tombe sur des couteaux qui la coupent en quatre morceaux ayant chacun les dimensions nécessaires pour faire un pain de poids donné. Les dimensions de la trémie permettent à la machine de fonctionner longtemps sans qu'on ait à la recharger.



UN PÉTRIN MÉCANIQUE EN FONCTIONNEMENT ; L'OUVRIER SURVEILLE LA PATE

Après avoir versé dans la cuve du pétrin le levain, la farine, l'eau et le sel en proportions convenables, on met en marche le moteur électrique ; celui-ci, en même temps qu'il fait tourner la cuve, communique au bras pétrisseur un mouvement ingénieusement combiné qui travaille la pâte en l'étirant et la soulevant sans jamais la briser. Un train d'engrenages démultiplicateurs permet à la cuve d'accomplir six révolutions pendant que le bras fait un mouvement complet.

qu'ils épuisent l'énergie des gindres, demi-nus, et font ruisseler la sueur dans la substance alimentaire.

« Espérons que le temps n'est pas éloigné où les nombreux essais entrepris depuis plus de soixante ans se résumeront en un procédé pratique, qui améliorera définitivement l'état de choses dans toutes les boulangeries. »

Payen ne pensait guère que soixante autres années seraient nécessaires pour que son souhait devînt réalisable.

On peut dire qu'il est réalisé.

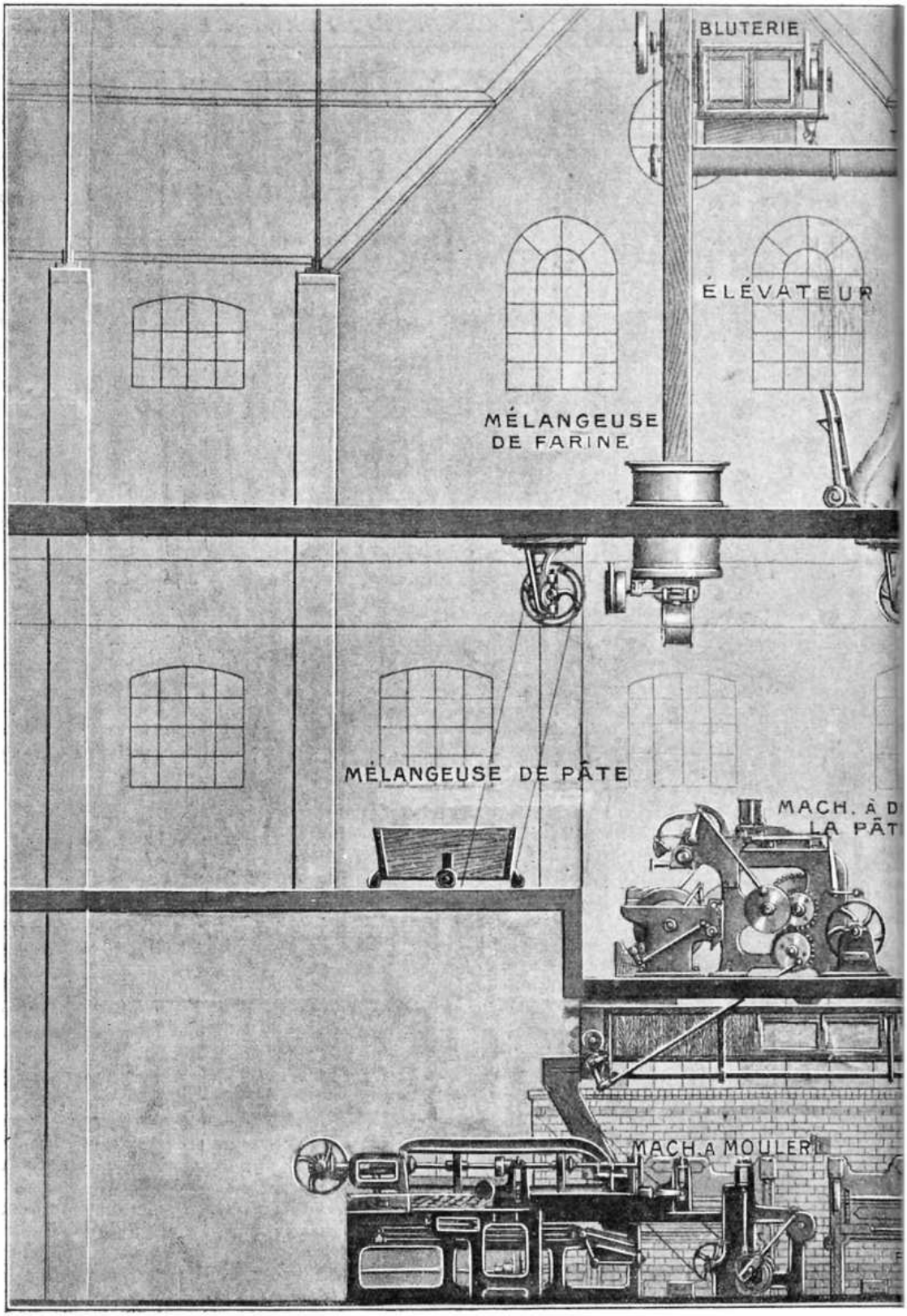
Depuis une vingtaine d'années, plus de quarante modèles de pétrins, français, allemands, anglais, suisses, ont fait leurs preuves. Déjà les boulangers, aux derniers lustres du siècle dernier, n'avaient que l'embarras du choix ; c'était toujours la fâcheuse absence du moteur qui les gênait...

Depuis le commencement du siècle nouveau, la lacune a été comblée ; l'électricité, commode, propre, qui n'encombre pas le local d'appareils accessoires, permet de choisir en connaissance de cause les pétrins les mieux combinés.

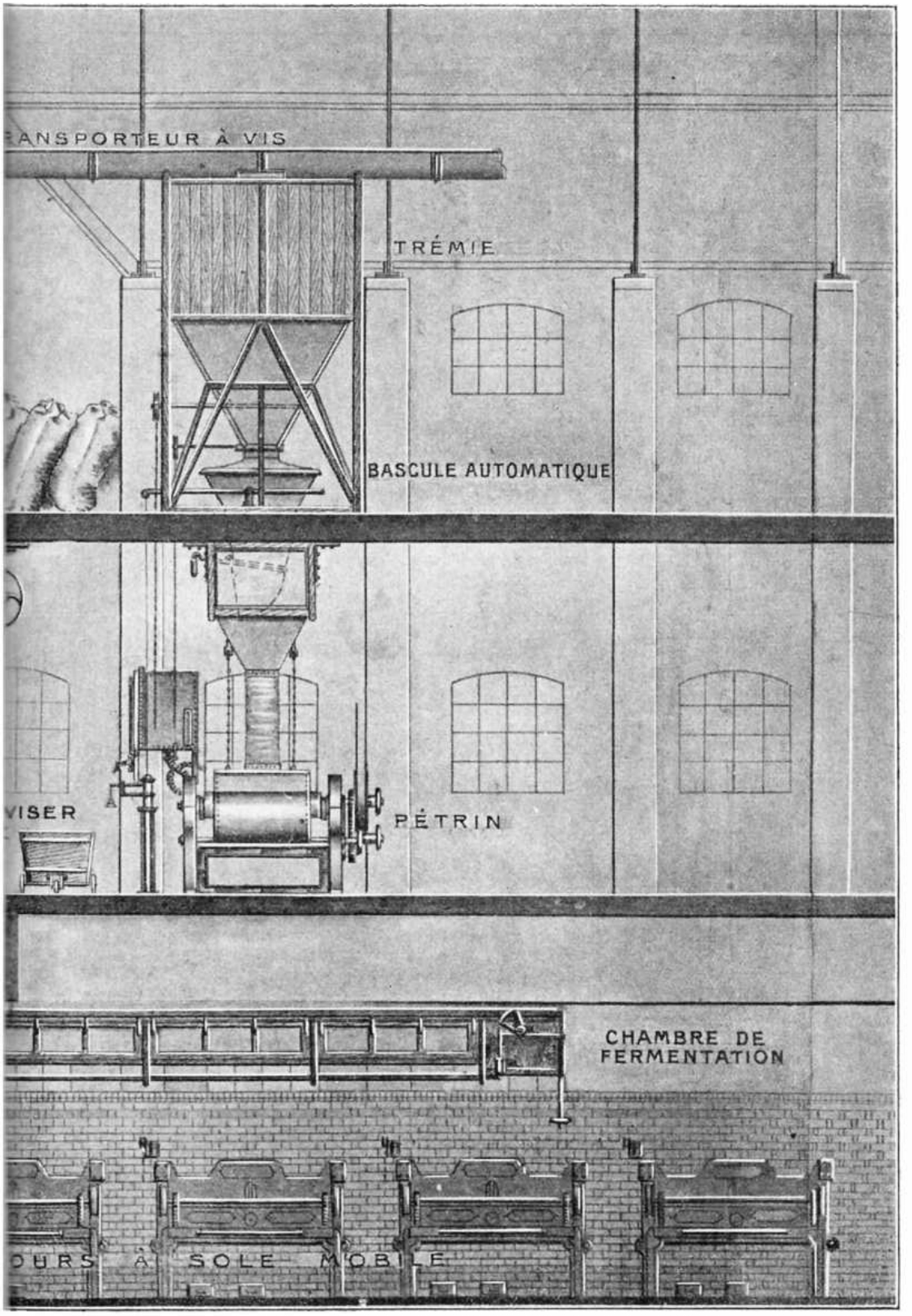
Le syndicat de la boulangerie de Paris s'est mis à la tête d'un mouvement de propagande et d'éducation professionnelle, car les hygiénistes devenaient pressants et poussaient à la transformation, maintenant qu'un moteur commode était à la disposition des boulangers. Ceux-ci se déclaraient prêts à changer leur outillage. Encore eussent-ils désiré savoir sur quels systèmes fixer leur choix.

Les types de pétrins mécaniques devenaient nombreux ; il importait d'édifier la corporation sur les avantages que présentaient les meilleurs modèles.

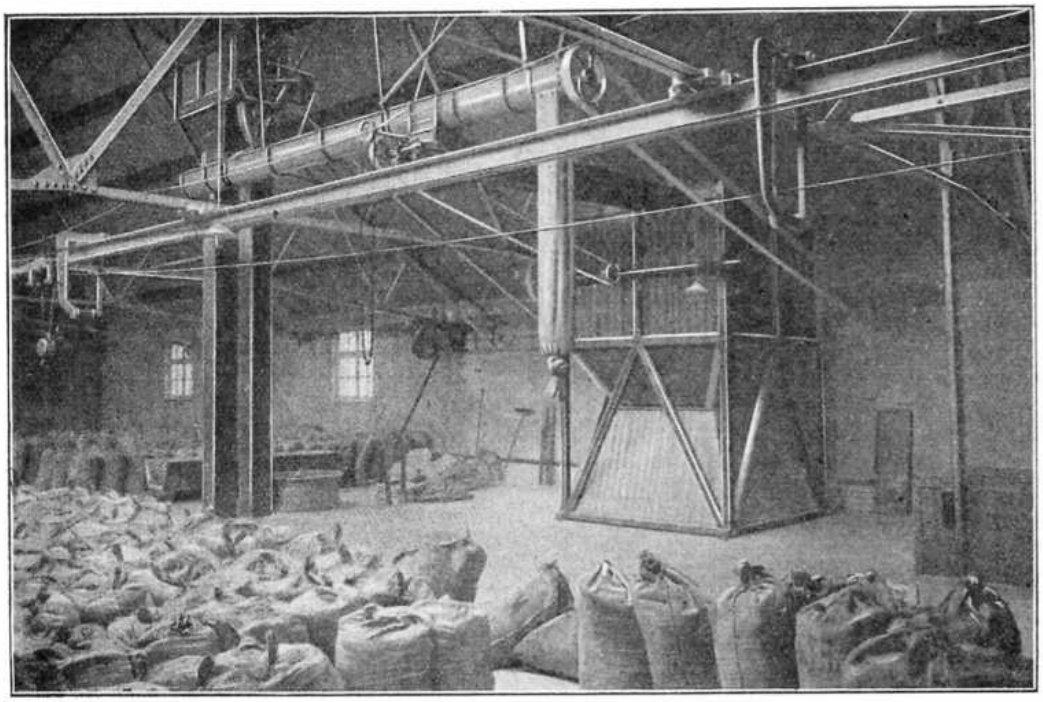
C'est alors que le Syndicat parisien ouvrit un concours entre les fabricants de pétrins mécaniques. L'affaire était d'importance. Chacun des commissaires nommés pour la mener à bien y apporta tout son dévouement. Il résulta des études comparatives et des expertises faites que, sur quatorze modèles proposés à l'examen, une dizaine furent reconnus pratiques, simples, assez bon marché. C'est aujourd'hui parmi ces modèles que choisissent nos boulangers dès qu'ils ont résolu de passer du vieux pétrin au moderne. La plupart sont de construction



VUE EN COUPE D'UNE BOULANGERIE MODERNE OU L'ON PEUT SUIVRE, AU

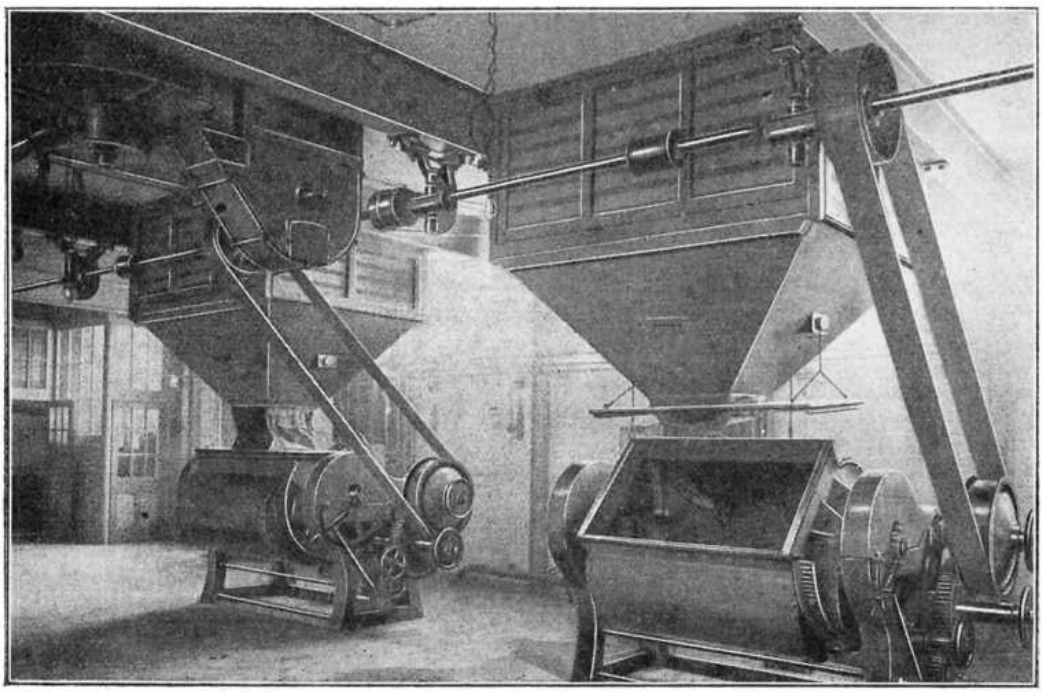


FFÉRENTS ÉTAGES, LES ÉTAPES DE LA FABRICATION MÉCANIQUE DU PAIN



UN GRENIER A FARINE DANS UNE GRANDE BOULANGERIE ANGLAISE

En se reportant à la gravure d'ensemble, on reconnaît aisément ici la bluterie, le transporteur de farine, la trémie de chargement de la bascule automatique et la machine à mélanger.



PÉTRINS MÉCANIQUES A CHARGEMENT AUTOMATIQUE PAR TREMIE

Les farines blutées sont amenées par le transporteur dans les trémies d'où, par la manœuvre d'une trappe, elles passent dans les pétrins mécaniques, qui sont ainsi chargés d'un seul coup.

française; toutefois on y trouve un modèle hollandais, un allemand et un suisse.

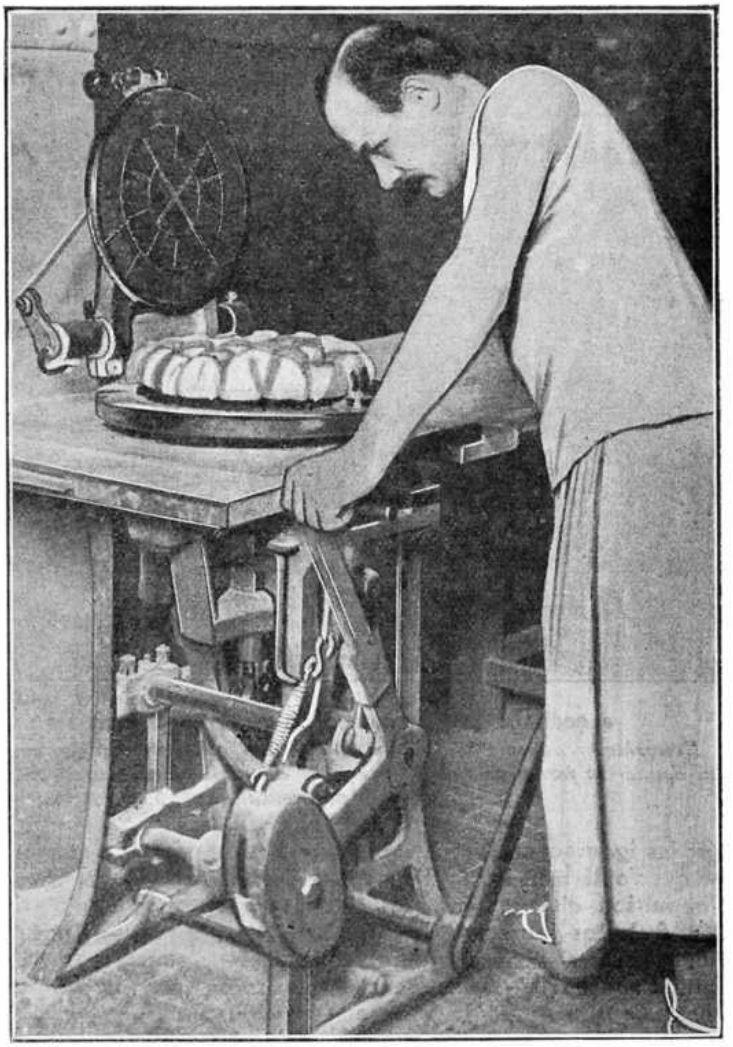
Les conclusions des experts et des commissaires une fois connues et publiées par les soins du Syndicat, ce fut le *rush* que nous pouvons admirer aujourd'hui. Il bat son plein ; partout la transformation s'affirme, et, par un phénomène curieux, c'est plutôt dans les très petites villes qu'elle se fait le plus, parce que nombreuses sont aujourd'hui les très petites villes qui ont passé de l'éclairage à l'huile à la lumière électrique sans connaître le gaz. Dans ces agglomérations, le transport de la force par l'électricité suit de près l'installation de la lumière. On pourrait dire que, partout où courent des câbles de lumière électrique, le pain n'est plus pétri à bras.

Le boulanger qui peut disposer de trois mille francs, somme suffisante pour couvrir les frais d'achat et d'installation d'un pétrin mécanique, a rencontré, voilà peu d'années encore, une certaine hésitation chez ses ouvriers; celle-ci s'est vite évanouie devant l'excellence des résultats.

Le pétrin mécanique, en effet, ne prend rien à l'ouvrier; il ne diminue guère ses heures de travail; il ne réduit en rien le nombre des travailleurs employés par le patron; en d'autres termes, rien ne change, sinon que le gindre ne geint plus; qu'il n'est plus un athlète voué chaque soir à une sorte de lutte à main plate contre la pâte, condamné par ses efforts mêmes à des libations que l'hygiène réprouve, et que l'usage ou l'ignorance jugent indispensables.

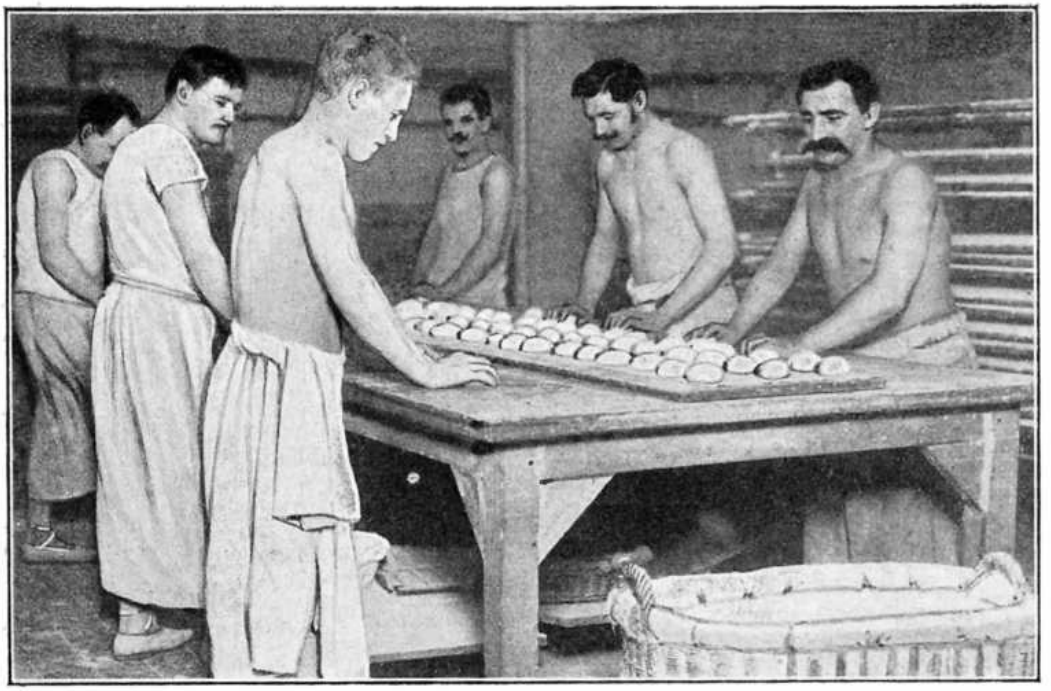
Il n'a plus qu'à conduire son appareil, à le surveiller, à aider d'un geste fait à propos le travail séduisant de la mécanique. Infatigable, elle est toujours prête à pétrir, toujours prête à recommencer, pourvu qu'un fil lui envoie l'énergie mystérieuse.

Il n'empêche que certains patrons, philosophes renseignés sur la routine humaine et sa ténacité, font introduire nuitamment dans leur cave les pièces destinées au montage du pétrin nouveau, surveillent leur assemblage à l'abri des indiscrétions, et se gardent de faire savoir aux clients que leur pâte sera désormais faite à la mécanique, tant ce mot produit une impression fâcheuse



UNE PETITE MACHINE A DIVISER LA PATE

Cette machine est constituée par un plateau circulaire creux, à l'intérieur duquel rayonnent des couteaux. L'ouvrier place sur ce plateau un bloc de pâte d'un poids déterminé ; il abaisse et assujettit le couvercle de la machine, puis pousse vers la droite le levier. Par cette manœuvre, les couteaux sortent du plateau et vont s'engager dans les fentes du couvercle divisant le bloc de pâte en morceaux d'égal volume, dont chacun formera un pain.



FAÇONNAGE DES MORCEAUX DE PATE PROVENANT DE LA MACHINE A DIVISER

L'ouvrier prend une boule dans chaque main, la roule vigoureusement sur la table de façon à lui donner la forme voulue. Une équipe de boulangers exercés prépare ainsi en quelques minutes des centaines de petits pains.

sur les ignorants. Ceux-ci croient que tout ce qui s'obtient à l'aide d'un appareil, sous l'impulsion d'un moteur, rappelle ces denrées frelatées poursuivies par les lois. Sans doute la masse éclairée du public est satisfaite d'apprendre que le pain sera bientôt soustrait, par toute la France, aux répugnantes pratiques d'autrefois; mais la masse éclairée, sera, longtemps encore, la minorité.

L'une des raisons qui ont poussé les patrons boulangers à se pourvoir aussi vite, c'est la perspective des grèves. Non pas que la corporation boulangère ouvrière soit turbulente; au contraire, elle est justement réputée pour sa sagesse; bien payée (nombreux sont les ouvriers boulangers dont le salaire atteint douze francs par jour) bien traitée, elle jouit d'une indépendance quasi complète. L'emploi des outils mécaniques diminue sa peine de moitié. Mais il faut prévoir l'imprévu : et le patron boulanger, ancien ouvrier lui-même, se tirera plus vite des difficultés temporaires s'il a le pétrin mécanique à sa disposition. Il suppléera plus aisément à la défection du brigadier ou de son aide.

L'une des raisons qui l'empêchaient autrefois de songer à la transformation de son outillage, c'était, le croira-t-on, une disposition fiscale vraiment stupéfiante : les boulangers payaient, naguère encore, une patente triple de celle que le percepteur exige d'ordinaire, quand ils faisaient usage d'un pétrin mécanique.

Dans quel cerveau cette belle idée économique avait-elle pris corps? Le Syndicat de la boulangerie de Paris s'efforça de le rechercher, mais sans succès, comme il arrive souvent en pareil cas.

Le principal fut du moins obtenu; car, voilà quelques mois, une disposition nouvelle a exonéré de la patente pendant trois ans tout boulanger inscrit à la classe des industries mécaniques.

Tout s'arrange donc; mais il faut du temps. Qui eût dit, voilà seulement trois ou quatre ans, que nos ouvriers en viendraient à s'embaucher de préférence chez un patron où fonctionne le pétrin mécanique?

On en est là pourtant.

Quand un aide, ou lieutenant du brigadier (l'ancien gindre) entre en pourparlers avec un patron, il commence par lui demander si le travail se fait chez lui à l'ancienne mode ou bien à la nouvelle, sachant d'ail-

leurs que la durée de sa présence sera la même : de 7 heures du soir à 4 heures du matin. Et il accorde sa préférence au patron qui pétrit à la mécanique.

Si les patrons boulangers sont en France environ 60 000, leurs auxiliaires peuvent être comptés à raison de deux par boulangerie : au patron s'ajoutent le brigadier et l'aide. Ces trois collaborateurs constituent l'équipe agissante : n'ayons garde d'oublier une quatrième personne : la boulangère, qui tient la boutique, exerce sa surveillance sur le détail, cependant que le patron s'occupe à la fabrication.

Les conditions de la boulangerie ne sont pas les mêmes partout; elles varient avec les mœurs et les climats.

L'idée des Anglais, c'est qu'une vaste association de panificateurs peut seule assurer une production fructueuse.

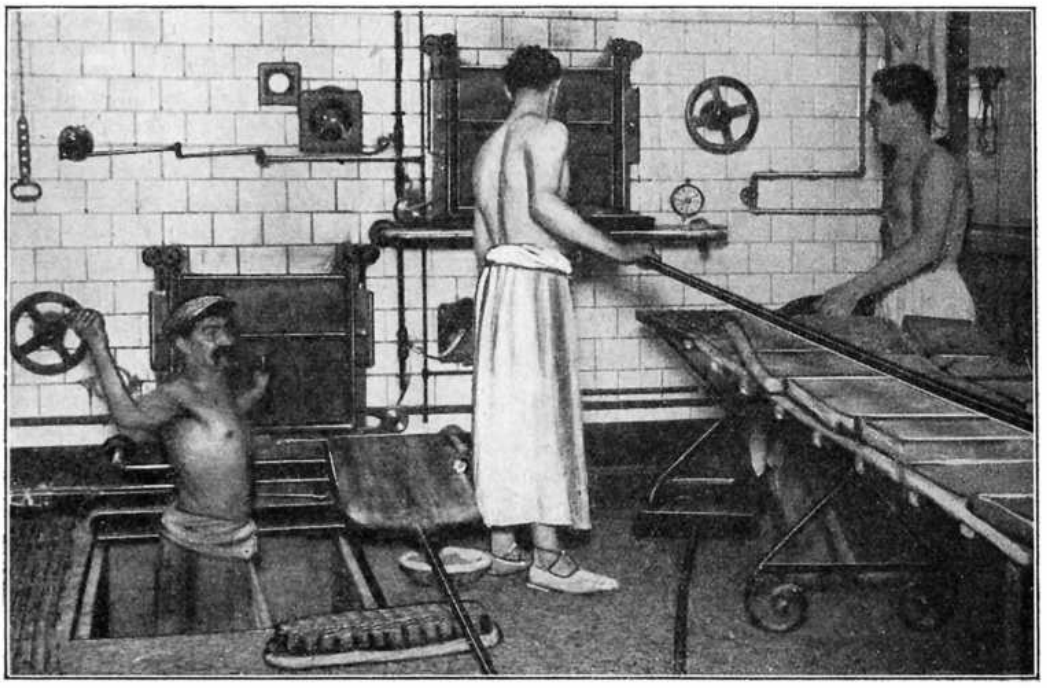
En France, c'est tout le contraire; l'individualisme triomphe, et le pétrin mécanique y fait merveille, isolé dans une cave de six mètres carrés.

Les grandes boulangeries sont rares à Paris; elles sont au contraire fort nombreuses en Angleterre et aux Etats-Unis. Au système du boulanger de quartier, les financiers de ces pays ont opposé des boulangeries centrales, qui syndiquent un certain nombre de boulangers, et fabriquent pour eux tout le pain dont ils ont besoin.

Par ces coopératives, ils approvisionnent leurs multiples boutiques. Les conditions du travail sont, paraît-il, plus rationnelles et les dépenses de fabrication réduites sensiblement. Vérité là-bas, erreur ici. Nos boulangers gagne-petit — ce qui n'est qu'une manière de dire — sont beaucoup plus près de leur clientèle et de ses caprices; le pétrin mécanique leur manquait jusqu'ici; les voilà désormais à la hauteur de leurs rivaux étrangers, car pour la qualité du pain, ils ne craignent personne.

Ils ont appris des Viennois, en 1867, l'art de faire le plus exquis des pains de luxe; ils sont aux ordres de la pratique, qui demande du pain frais à la première heure, au moment du dîner, etc...; il n'en va pas ainsi dans les pays du Nord, d'où la commodité pour le boulanger de travailler, pour ainsi dire, à sa guise.

Mais à quelque moment que fonctionne l'usine à pain, grande ou petite, rien n'y est



VUE DE DEUX FOURS MODERNES AU MOMENT DU DÉFOURNEMENT

L'opération est terminée pour le four supérieur; un ouvrier s'apprête à ouvrir la porte du four inférieur dont la fournée est également à point. Les pains sont prismatiques parce qu'ils sont destinés à être coupés en tranches pour faire des biscottes.

laissé au hasard. C'est le propre de toutes les industries mécaniques.

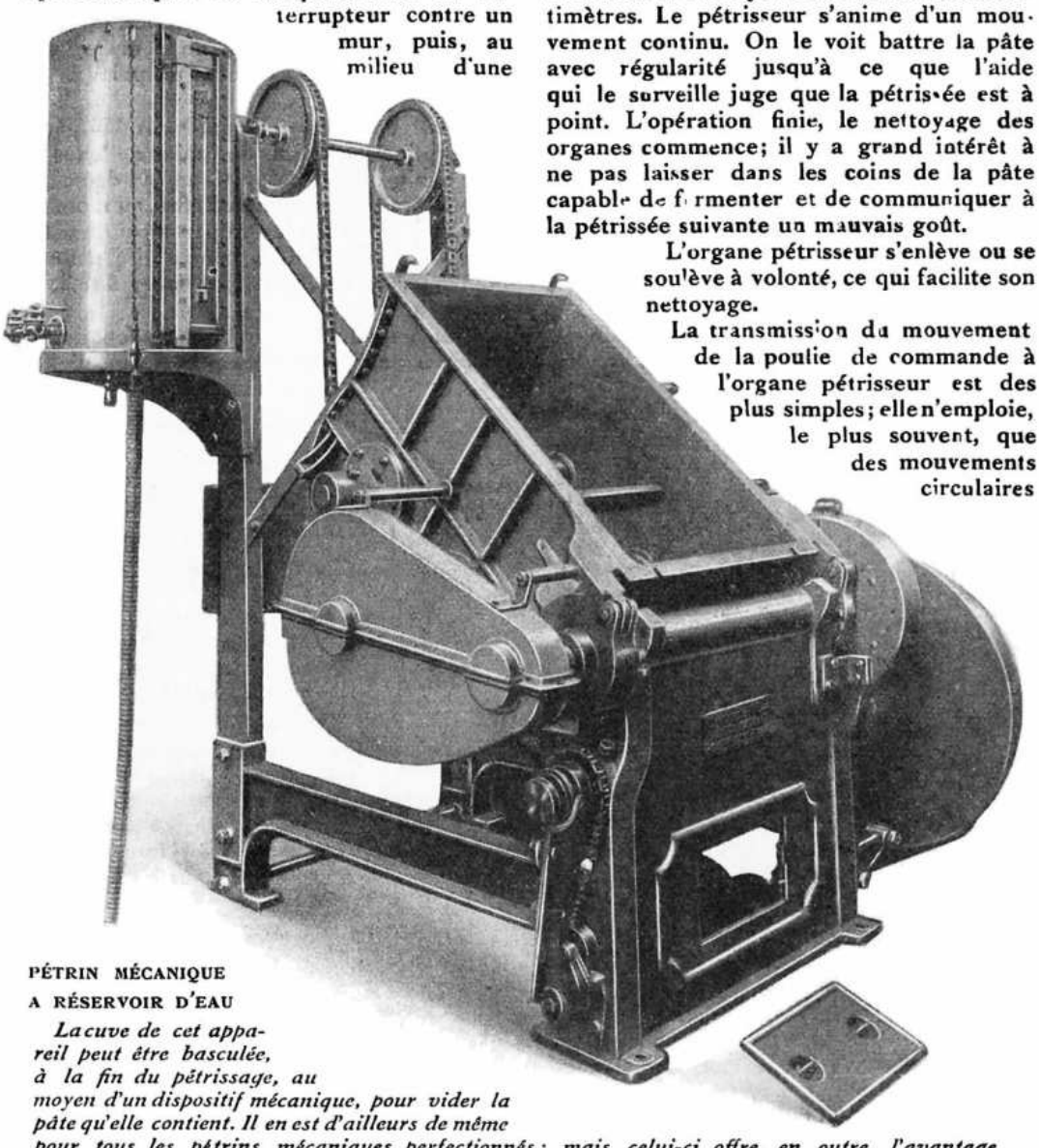
Voyons d'abord ce que nous avons sous les yeux chaque jour, pour peu que la curiosité nous pousse. Il n'est pas un boulanger qui refuse à l'un de ses clients d'élite, entendons par là ceux qui s'intéressent aux leçons de choses, la permission de descendre un soir dans sa cave pour y voir fabriquer le pain quotidien par son pétrin mécanique.

Tout d'abord on sera surpris de ne pas apercevoir plus de complications : un interrupteur contre un mur, puis, au milieu d'une salle, de dimensions très réduites parfois, une cuve en métal étamé, tronconique ou hémisphérique. Disons à ce propos que l'une des objections soulevée par la routine contre le pétrin mécanique était tirée de l'emploi du métal, tandis que de tout temps le pain s'est pétri dans le bois. C'est simplement que le travail du bois fut autrefois moins onéreux que celui des métaux. Le reste est crédulité puérile.

La cuve et les organes pétrisseurs ont tous leurs angles effacés par des portions arrondies à un rayon d'au moins deux centimètres. Le pétrisseur s'anime d'un mouvement continu. On le voit battre la pâte avec régularité jusqu'à ce que l'aide qui le surveille juge que la pétrissée est à point. L'opération finie, le nettoyage des organes commence; il y a grand intérêt à ne pas laisser dans les coins de la pâte capable de fermenter et de communiquer à la pétrissée suivante un mauvais goût.

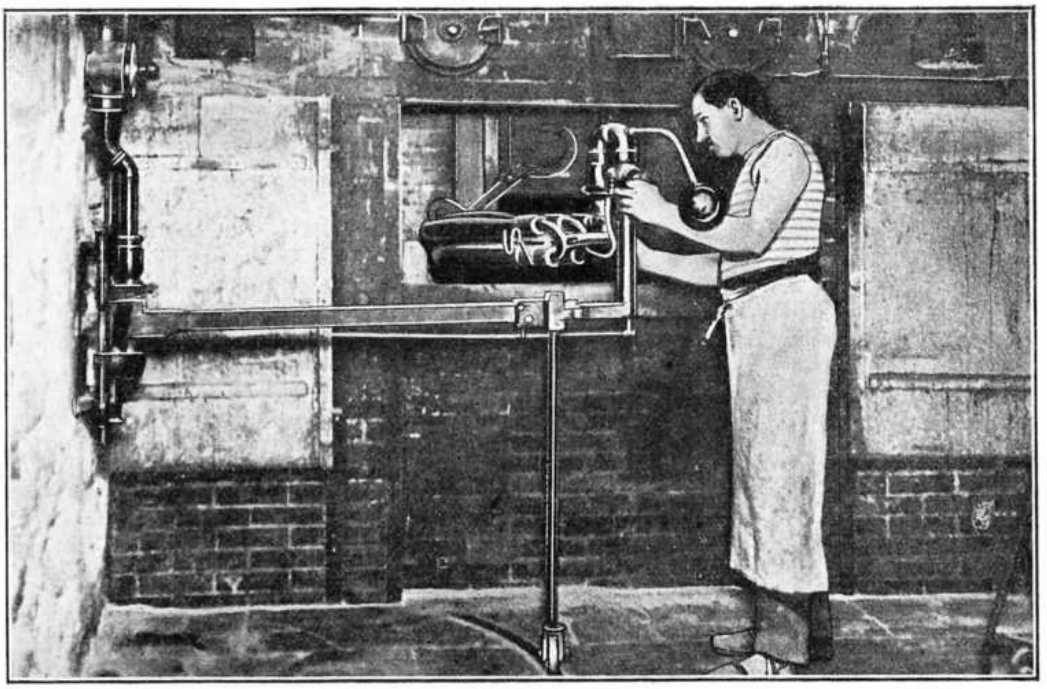
L'organe pétrisseur s'enlève ou se soulève à volonté, ce qui facilite son nettoyage.

La transmission du mouvement de la poulie de commande à l'organe pétrisseur est des plus simples; elle n'emploie, le plus souvent, que des mouvements circulaires



PÉTRIN MÉCANIQUE
A RÉSERVOIR D'EAU

La cuve de cet appareil peut être basculée, à la fin du pétrissage, au moyen d'un dispositif mécanique, pour vider la pâte qu'elle contient. Il en est d'ailleurs de même pour tous les pétrins mécaniques perfectionnés; mais celui-ci offre, en outre, l'avantage d'être alimenté, par un réservoir, en eau plus ou moins chaude. Un thermomètre placé sur la paroi du réservoir en indique exactement la température.



FOUR ORDINAIRE MODIFIÉ POUR ÊTRE CHAUFFÉ AU GAZ

Une série de brûleurs à gaz est articulée à l'extrémité d'un bras qui peut lui-même tourner autour d'un axe vertical. Pour chauffer le four, on y fait pénétrer les brûleurs et on promène la flamme sur toutes les parois. Ce mode de chauffage a l'avantage d'être très rapide.

continus et des engrenages taillés mécaniquement, qui fonctionnent en silence.

Si nous nous transportons dans l'une de ces usines anglaises dont nous parlions plus haut, quel changement d'aspect! La boulangerie a trois étages. La farine est portée au troisième, où elle est soumise à l'action d'une machine à mélanger et à tamiser, avant d'être versée dans le pétrin.

Cette machine comporte plusieurs divisions qu'on peut régler à volonté afin de fournir un pourcentage méthodique des différentes qualités de farines.

Au moyen d'un élévateur sans fin, la farine est transportée de la partie inférieure de la machine à l'étage supérieur où elle se déverse dans la machine à tamiser. Celle-ci possède un tamis incliné; au moyen d'un agitateur, la farine est rapidement aérée, et toutes les matières étrangères, telles que ficelles, brins de sac, etc., sont envoyées à l'extrémité de la machine, où elles tombent dans un tiroir.

La farine passe dans un autre conduit et, au moyen d'une vis sans fin, est transportée dans différents réservoirs dont le nombre et les dimensions varient selon les exigences de l'établissement.

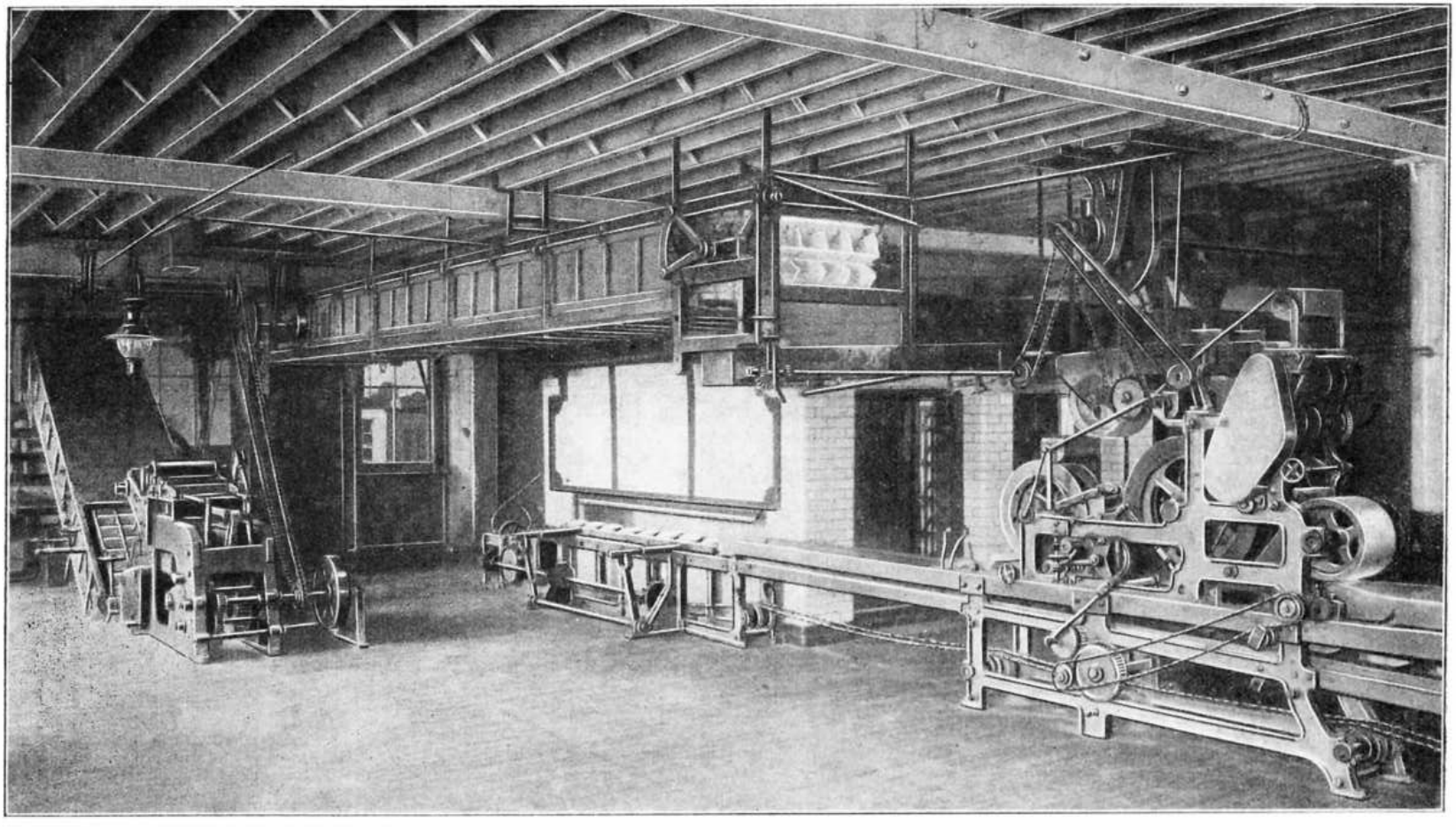
A l'aide d'un levier, la farine tombe de chacun de ces réservoirs dans la machine à peser, placée au-dessous; celle-ci enregistre le poids de la farine utilisée pendant la journée, et permet de contrôler exactement le rendement du pain.

De la machine à peser, la farine passe directement dans le pétrin qui se trouve au-dessous. Là elle se mélange avec l'eau, le sel, la levure et autres ingrédients; elle est transformée en pâte en quelques minutes.

Tout près du pétrin, soutenus par des supports fixés au mur, se trouvent les réservoirs, dans lesquels l'eau peut être chauffée ou refroidie selon la température nécessaire, pour passer dans le pétrin au moyen d'un tube flexible.

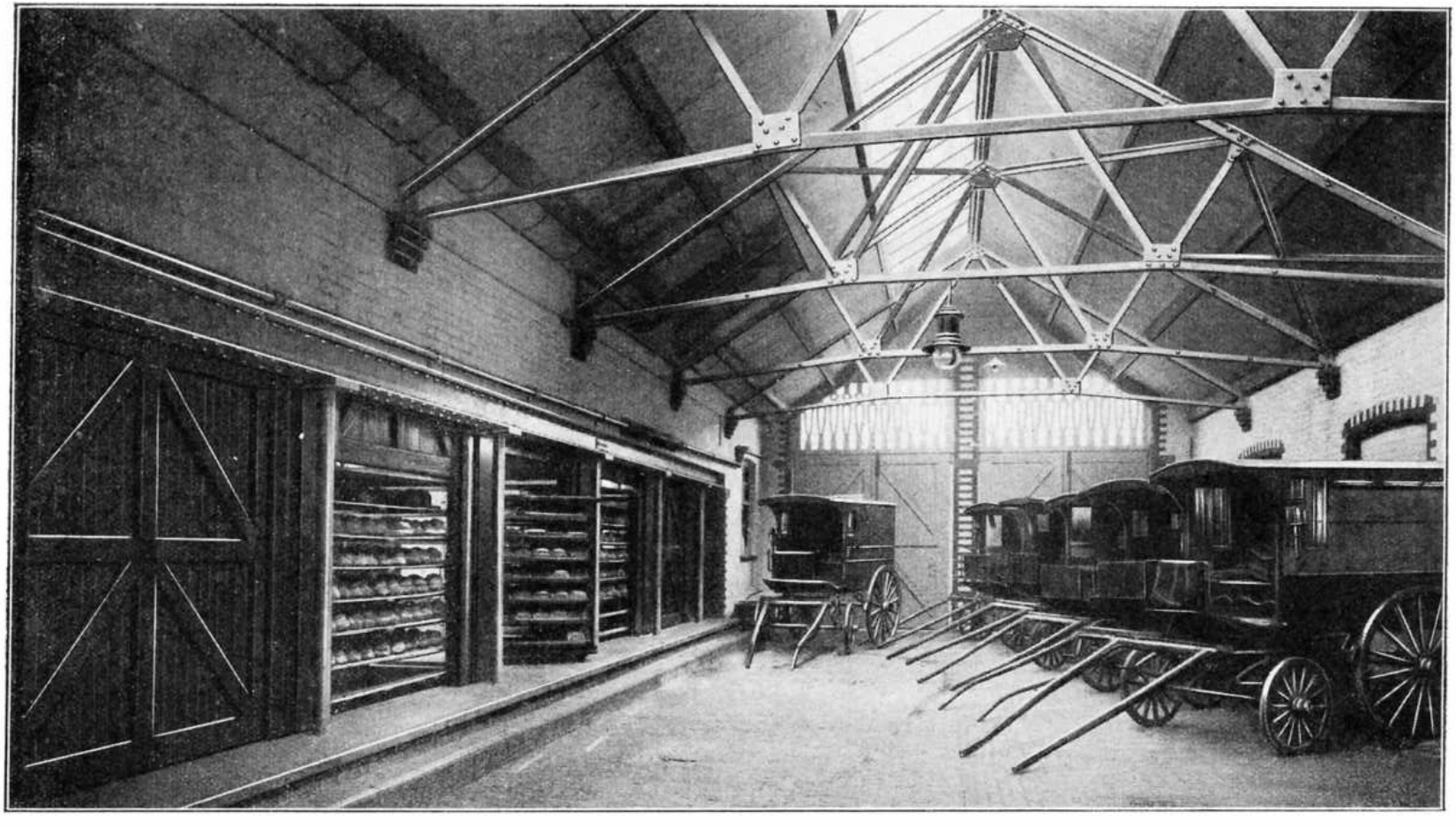
Quand le pétrissage est terminé, le tambour de la machine se renverse automatiquement de manière à décharger la pâte dans les chariots en bois ou en métal, où elle reste le temps nécessaire pour la première fermentation.

De ces chariots, la pâte est projetée dans la trémie de la « diviseuse ». La machine comporte quatre divisions, et fait 10 à 12 tours par minute, ce qui donne pendant ce temps 40 à 48 pains.



AVEC UNE SÉRIE DE MACHINES ET UN SEUL FOUR, ON PEUT OBTENIR 50 000 PAINS DE 750 GRAMMES EN DIX HEURES

On voit à gauche, une machine à tourner avec son armoire de fermentation; à droite, une deuxième armoire et, au-dessous, une autre machine qui tourne la pâte, la moule et décharge automatiquement les pannetons sur la sole du four.



LES PAINS CUITS SONT PLACÉS DANS DES ARMOIRES DONT CHACUNE CONTIENT LE CHARGEMENT D'UNE VOITURE DE LIVRAISON

Il n'existe pas en Angleterre de boulangers détaillants. Les Anglais achètent leur pain chez l'épicier, voire chez le charcutier, le boucher, dans les bars, les tea-rooms, etc... ; les boulangeries qui approvisionnent ces commerçants sont de véritables usines.

De la diviseuse, la pâte passe automatiquement sur la première tourneuse et de là tombe dans les divisions de l'armoire à fermentation, suspendue au plafond de l étage inférieur.

L'armoire varie en longueur selon le temps nécessité par la fermentation de la pâte. De cette armoire, la pâte tombe par un tuyau sur la machine à mouler placée au rez-de-chaussée ; elle est ensuite posée sur des planches recouvertes de toile.

On met alors ces planches sur des étagères, ou dans des armoires, et on laisse fermenter la pâte le temps nécessaire avant l'enfournement.

On peut, à l'aide d'un dispositif spécial placé sur la machine à mouler, faire des pains longs ainsi que des pains ronds.

Depuis quelques années, on se sert déjà de fours à sole sortante, c'est-à-dire de fours munis d'une sole métallique qu'on peut avancer ou reculer. Le chauffage est assuré par des tuyaux horizontaux hermétiquement fermés, dont une extrémité se trouve dans le foyer, ou par des tuyaux à circuits continus également surchauffés.

Telles sont, à Londres par exemple, les boulangeries modernes, munies des machines et des fours les plus perfectionnés ; on se rendra compte, toutefois, que le travail n'est nullement automatique. Il y a mieux, dans certaines boulangeries « ultra-modernes » construites là-bas depuis moins de trois ans.

Dans le système le plus récent, la façon de mélanger et de tamiser la farine reste la même, mais on maintient dans la salle où fonctionne le pétrin une température toujours régulière, capable de bien régler la fermentation.

Durant l'opération du pétrissage, la machine est complètement enfermée. Les bras pétrisseurs sont fixés sur un arbre creux qui tourne à grande vitesse, et le tambour de la machine a une forme spéciale.

Pendant le pétrissage, la pâte se chauffe, mais, par une circulation d'eau salée ou d'autre matière réfrigérante qui alimente l'arbre creux, on peut la conserver à une température régulière et normale. La salle est également maintenue à une température uniforme, même pendant les jours d'été les plus chauds, au moyen d'une circulation d'air froid, réglée à l'aide d'un thermomètre automatique. Le procédé fonctionne depuis quelque temps en Angleterre et en Amérique ; il donne les meilleurs résultats.

Dans un intéressant article publié par la revue internationale *Les Documents du progrès*, M. Josef Bernhard nous parle de la boulangerie ouvrière de Vienne, heureuse et récente création. Nous croyons intéressant d'emprunter à cet auteur distingué les quelques lignes qui suivent :

« La boulangerie proprement dite est une boulangerie vraiment modèle. Tous les ouvriers, avant de se mettre à l'ouvrage, doivent se déshabiller entièrement et ce n'est qu'après avoir pris un bain ou une douche qu'ils endossent leurs vêtements de travail. Un local spécial, confortablement aménagé, est mis à leur disposition pour s'y reposer durant les poses. La farine, avant d'être employée, est encore passée dans de grands tamis où un système d'aimants retient toutes particules métalliques qui pourraient y être tombées. Au sortir des pétrins pour la première et dernière fois, les boules de pâte sont touchées par la main de l'ouvrier, qui les applatit pour leur donner la forme de miches. »

Nous voilà loin, heureusement, des échoppes où les boulangers de jadis faisaient le pain, et aussi des fours campagnards où nos fermières font encore cuire, une fois par semaine, le pain de toute la maisonnée. Précisément, on vient de démolir, rue Saint-Honoré, les trois dernières arcades gothiques qui restaient de la vieille église fondée au XIIIe siècle par Renold Chereins ou Cherei, bourgeois de Paris, et par Sybille, sa femme ; la corporation des boulangers y avait une chapelle. Saint Honoré devint ainsi leur patron.

En résumé, le travail de la machine, que l'on prétendait si retardataire en France, regagne le terrain perdu. Les patrons boulangers semblent l'adopter comme un moyen plus sûr de lutter contre certains projets de loi qui les menacent, par exemple l'interdiction de travailler la nuit.

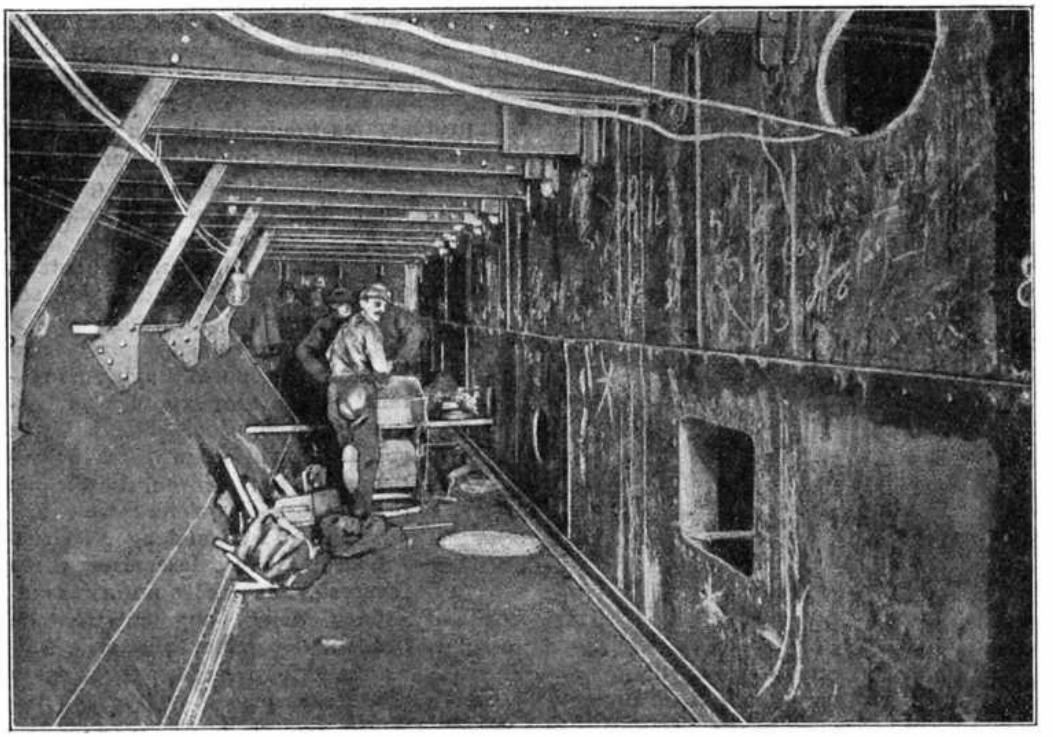
Mais c'est là une autre question, dont l'étude nous entraînerait trop loin. Le conseil supérieur du travail l'a tranchée dans le sens de la prohibition ; les Chambres seront appelées à statuer sur un projet conforme. Les avis de la corporation sont partagés. Il en est un, d'autre part, qui n'a pas été sollicité jusqu'ici : celui du public.

Or, c'est le public qui jugera. Aussi serait-il sage de connaître ses idées, car c'est bien à lui, en pareille matière, qu'appartient le premier mot, ainsi que le dernier.

Pierre GIFFARD.

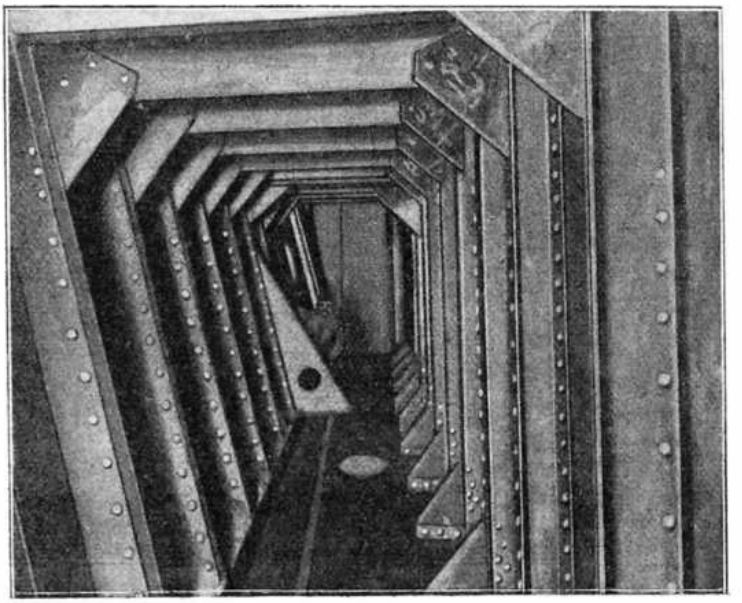
Nous devons un grand nombre des photographies qui illustrent cet article à l'obligeance de MM. Baker and Sons, de Londres et à M. Mocquard, de la boulangerie Zang, à Paris.

LES GRANDS PAQUEBOTS SONT A DOUBLE COQUE



Sur le point d'entreprendre la traversée de Southampton à New-York, l'« Olympic » dut rentrer au bassin pour l'adjonction d une double coque. Nous voyons ici les ouvriers achevant ce travail.

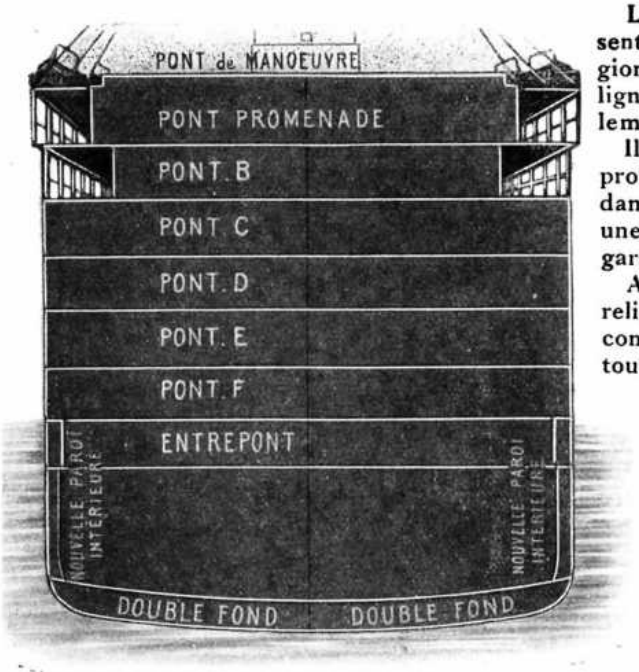
A la suite du naufrage du *Titanic*, les Compagnies de navigation se sont trouvées dans l'obligation de munir leurs paquebots de doubles coques. L'espace compris entre les deux murailles du navire a été calculé de façon que la coque intérieure puisse être difficilement endommagée en cas d'abordage. Si un accident de ce genre se produisait, l'envahissement de l'eau serait très limité et le navire conserverait une flottabilité suffisante pour pouvoir gagner sans grands risques le port le plus proche.



Ce couloir, compris entre la coque intérieure et la coque extérieure de l'« Olympic », mesure 3 m 60 de largeur.

La réalisation de la double coque présente un autre avantage.

En cas de guerre, les paquebots à grande vitesse sont utilisés comme croiseurs auxiliaires. Pour ce dernier rôle, il est nécessaire qu'ils puissent emporter une provision considérable de com-



bustible. La double coque est alors précieuse, car elle se transforme naturellement en une vaste soute à charbon.

L'utilité de la double coque se fait sentir, évidemment, dans toutes les régions du navire situées au dessous de la ligne de flottaison et dans celles-là seulement.

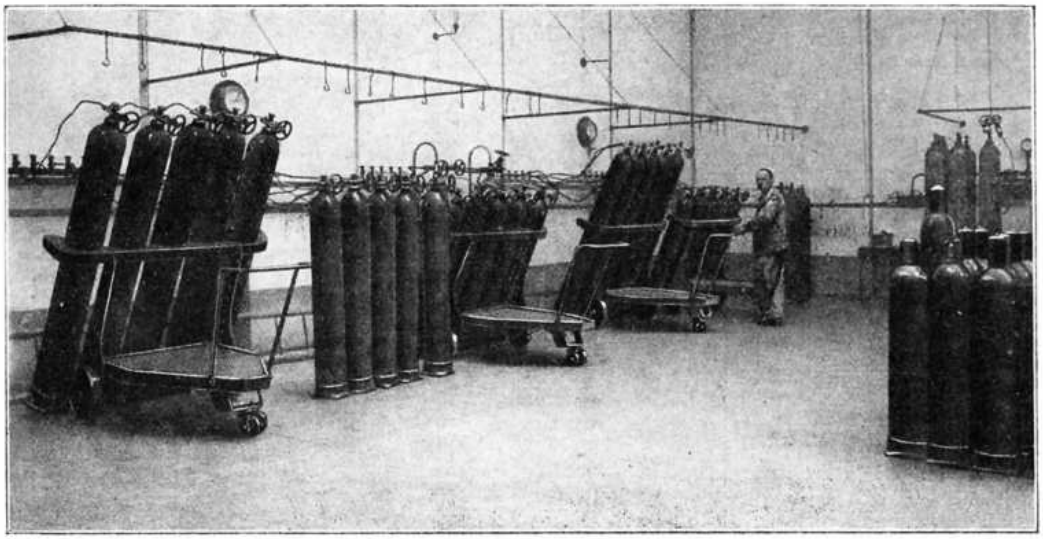
Il s'en suit donc que l'on prend pour protéger les fonds du bateau contre les dangers d'un échouage ou de talonnage sur une roche, les mêmes précautions que pour garantir ses flancs contre un abordage.

A cet effet, deux parois de tôle d'acier reliées par des fers à I de grande hauteur, constituent un double fond rigide sur toute la longueur du navire.

Les régions de la coque correspondant aux ponts supérieurs restent donc seules exposées aux risques d'une collision. Mais quelle que soit la gravité d'une déchirure au-dessus de la flottaison, il est à peu près impossible qu'elle fasse courir au navire abordé un danger sérieux.

Combinés avec les mesures très sévères prises par les autorités maritimes pour l'augmentation de l'effectif des embarcations de sauvetage, ces perfectionnements apportés à la construction des coques, accroissent considérablement la sécurité des traversées.

UN MAGASIN DE BOMBES INDUSTRIELLES



C'est par centaines que les tubes d'acier remplis d'oxygène comprimé à 150 atmosphères, circulent actuellement pour être utilisés dans les ateliers de construction, en vue de la soudure et du coupage des métaux, sujet dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs. Un simple robinet à ouvrir, et l'oxygène s'échappe à la pression voulue pour arriver, par un tuyau flexible, au chalumeau. La photographie ci-dessus, prise dans l'usine de la Société L'air Liquide, *à Boulogne-sur-Seine, représente la salle où l'on remplit les tubes.*

DANS LES MOTO-POMPES SANS PISTON LES GAZ AGISSENT DIRECTEMENT SUR L'EAU

Après avoir analysé et comparé les systèmes jusque-là en usage pour élever l'eau, un ingénieux chercheur anglais, M. Humphrey, se posa la question suivante : pourquoi faire agir la force de détente de la vapeur ou la force d'explosion des gaz sur un piston pour actionner ensuite une pompe, alors qu'il serait si rationnel de faire agir ces forces directement sur l'eau pour l'élever jusqu'au lieu d'utilisation ?

Partant de ce point de vue, M. Humphrey étudia, construisit et expérimenta avec succès une machine qui non seulement élimine l'emploi du moteur à explosion sous sa forme habituelle, avec son piston, son volant et son arbre manivelle, mais encore ne comporte aucun organe d'aspiration proprement dit.

Cette machine se compose, comme le montre notre figure 1, d'une chambre d'explosion A dont le fond porte en B une soupape d'admission du mélange détonant composé de gaz pauvre et d'air mélangés en proportion convenable, et en C une soupape d'échappement servant à l'évacuation des gaz brûlés. La chambre A, conique, forme l'extrémité supérieure d'une conduite D qui aboutit en E à un réservoir d'eau placé à une certaine hauteur. Ce réservoir peut être mis en communication par des vannes S, s'ouvrant vers l'intérieur de la conduite D, avec un second réservoir G placé en contre-bas du premier.

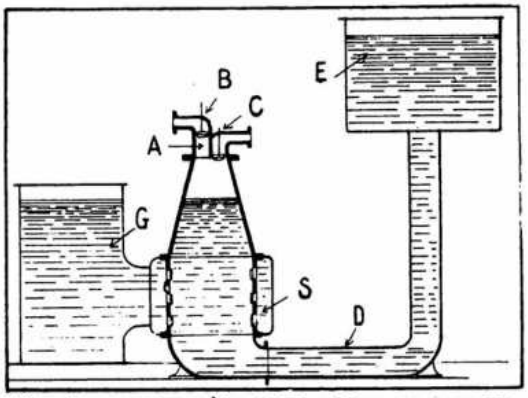


Fig. 1. — COUPE D'UN MOTO-POMPE HUMPHREY
A. *Chambre de combustion.* — B. *Soupape d'admission.* — C. *Soupape d'échappement.* — D. *Conduite.* — E. *Réservoir supérieur.* — G. *Réservoir inférieur.* — S. *Vannes d'aspiration d'eau.*

Voici comment on peut expliquer le fonctionnement de la pompe Humphrey : supposons que la chambre A soit pleine de mélange détonant comprimé et qu'au moyen d'un dispositif quelconque d'allumage on enflamme ce mélange. Que se passe-t-il ? Sous l'effet de la détente des gaz produits par la combustion, la colonne d'eau contenue dans la conduite D est refoulée vers le réservoir E. Grâce à la vitesse acquise, le mouvement ascendant de l'eau se prolonge après que la pression est revenue à sa valeur normale, ce qui a pour effet de créer un vide partiel dans la branche gauche de la conduite D et de provoquer par les vannes S une aspiration de l'eau du réservoir G. En même temps, une soupape que nous n'avons pas figurée, pour plus de simplicité, s'ouvre et laisse pénétrer de l'air atmosphérique dans la chambre de combustion A.

Sous l'action de la pesanteur, le mouvement de la colonne d'eau se ralentit ensuite, puis se renverse, en même temps que la soupape C s'ouvre automatiquement par l'action de son poids, laissant ainsi s'échapper les gaz brûlés, que la colonne liquide refoule au dehors.

Lorsque l'eau atteint cette soupape C, elle la referme, mais son mouvement ascensionnel n'étant pas amorti, elle pénètre dans la chambre de combustion où elle comprime l'air atmosphérique qui y a été admis auparavant. Cet air agit alors comme tampon; il atténue, puis annule la vitesse ascensionnelle de l'eau et, en se détendant, refoule à nouveau la colonne liquide vers la branche droite de la conduite D.

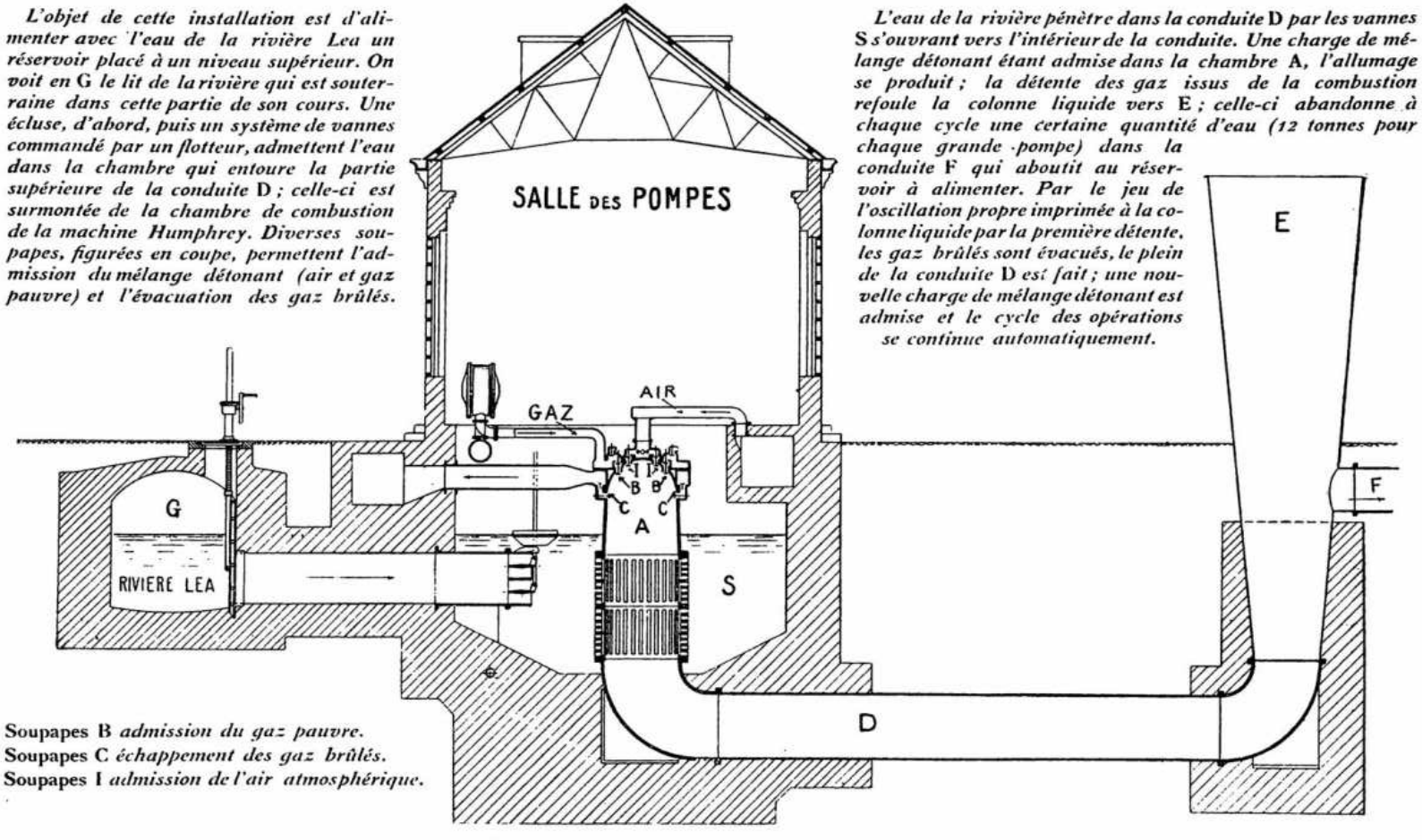
De ce fait, il se produit une nouvelle oscillation de la masse d'eau. La première phase de ce mouvement crée une dépression dans la chambre A et provoque l'admission d'une nouvelle charge de mélange détonant par la soupape B, ouverte à ce moment. En revenant en arrière, la colonne liquide comprime le mélange.

Un nouvel allumage survient alors et le cycle des opérations que nous venons

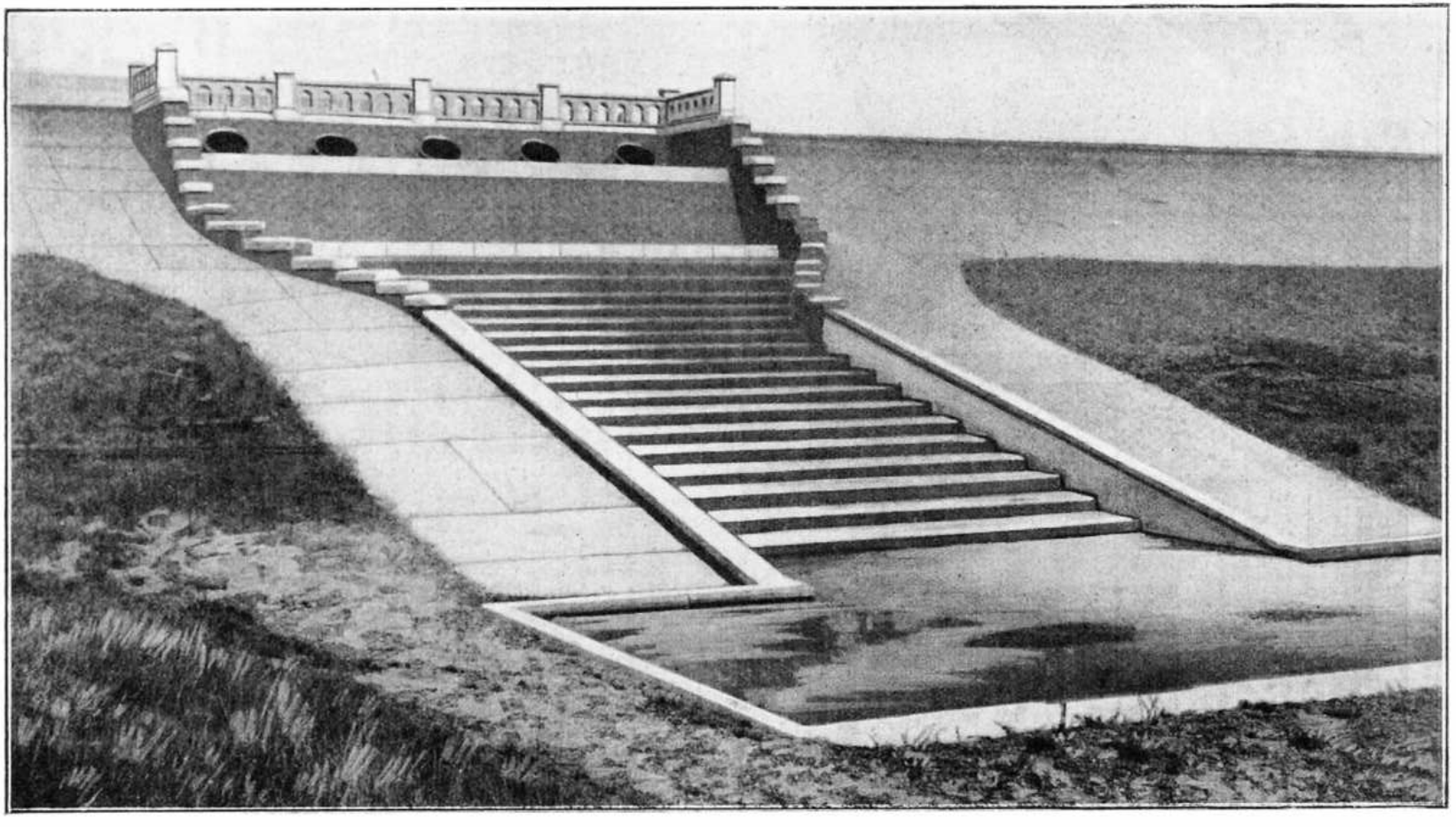
VUE EN COUPE DE L'INSTALLATION D'UNE DES POMPES HUMPHREY A CHINGFORD

L'objet de cette installation est d'alimenter avec l'eau de la rivière Lea un réservoir placé à un niveau supérieur. On voit en G *le lit de la rivière qui est souterraine dans cette partie de son cours. Une écluse, d'abord, puis un système de vannes commandé par un flotteur, admettent l'eau dans la chambre qui entoure la partie supérieure de la conduite* D *; celle-ci est surmontée de la chambre de combustion de la machine Humphrey. Diverses soupapes, figurées en coupe, permettent l'admission du mélange détonant (air et gaz pauvre) et l'évacuation des gaz brûlés.*

L'eau de la rivière pénètre dans la conduite D *par les vannes* S *s'ouvrant vers l'intérieur de la conduite. Une charge de mélange détonant étant admise dans la chambre* A, *l'allumage se produit ; la détente des gaz issus de la combustion refoule la colonne liquide vers* E *; celle-ci abandonne à chaque cycle une certaine quantité d'eau (12 tonnes pour chaque grande pompe) dans la conduite* F *qui aboutit au réservoir à alimenter. Par le jeu de l'oscillation propre imprimée à la colonne liquide par la première détente, les gaz brûlés sont évacués, le plein de la conduite* D *est fait ; une nouvelle charge de mélange détonant est admise et le cycle des opérations se continue automatiquement.*

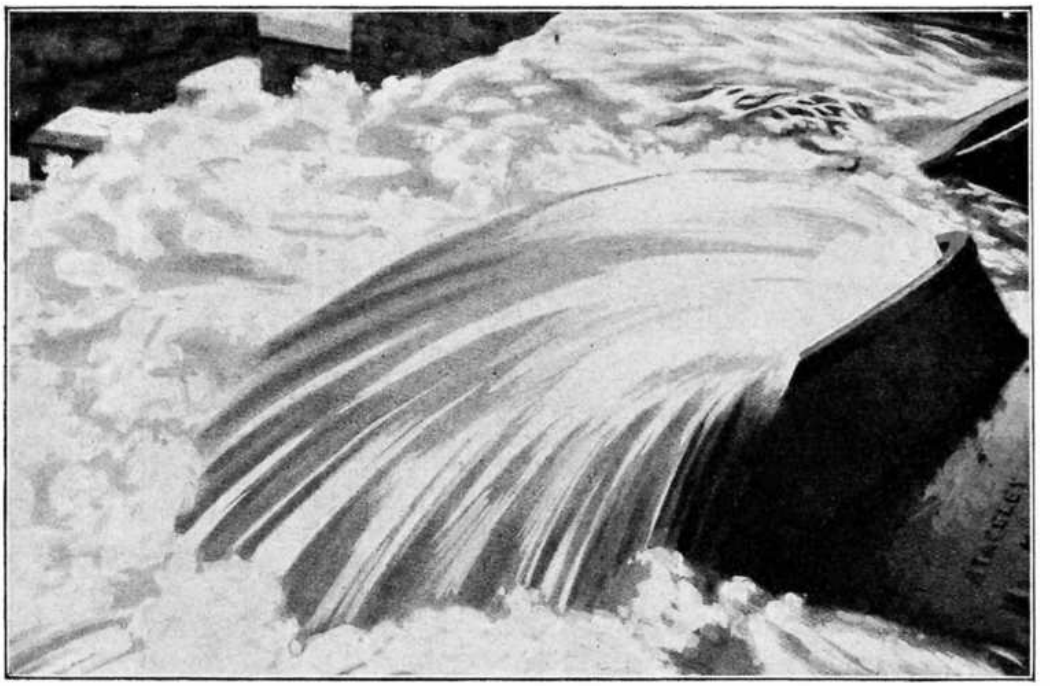


Soupapes B *admission du gaz pauvre.*
Soupapes C *échappement des gaz brûlés.*
Soupapes I *admission de l'air atmosphérique.*



ORIFICES DE DÉCHARGE DES CINQ MOTO-POMPES HUMPHREY DANS LE RÉSERVOIR D'EAU POTABLE DE CRINGFORD

L'eau de la rivière Lea, aspirée par les moto-pompes, est refoulée dans cinq grosses conduites aboutissant à la partie supérieure du nouveau réservoir. Elle y séjourne longtemps afin de s'y purifier partiellement, puis elle est conduite par un canal dans des bassins filtrants, d'où elle est reprise selon les besoins de la consommation.



LES MOTO-POMPES EN FONCTIONNEMENT CRÉENT UNE SPLENDIDE CASCADE

Le nouveau réservoir de Chingford a une contenance de 13 640 000 mètres cubes. Pendant le remplissage chacune des quatre grosses pompes débite douze tonnes d'eau par explosion ; la cinquième six ; à elles cinq, elles déversent 810 000 mètres cubes par vingt-quatre heures.

de décrire se renouvelle indéfiniment.

La machine Humphrey est donc un moto-pompe à action directe et à quatre temps.

Il n'existait pas encore de pompe de grande puissance de ce système lorsque le *Metropolitan Water Board* résolut, pour accroître les ressources en eau potable de la ville de Londres, de construire, à Chingford, un réservoir de grandes dimensions, alimenté par la rivière Lea, pouvant contenir 13 640 000 mètres cubes environ.

Le système élévatoire de Chingford comprend quatre pompes pouvant débiter par vingt-quatre heures 180 000 mètres cubes d'eau chacune, et une cinquième pompe ayant un débit moitié moindre.

Les premières machines ont une chambre de combustion de 2 m 13 d'alésage ; chacune d'elles déverse dans le réservoir douze tonnes d'eau par explosion ; la petite pompe n'a que 1 m 52 de diamètre.

Inaugurée il y a quelques mois, l'installation hydraulique de Chingford fonctionne aujourd'hui à la satisfaction de tous.

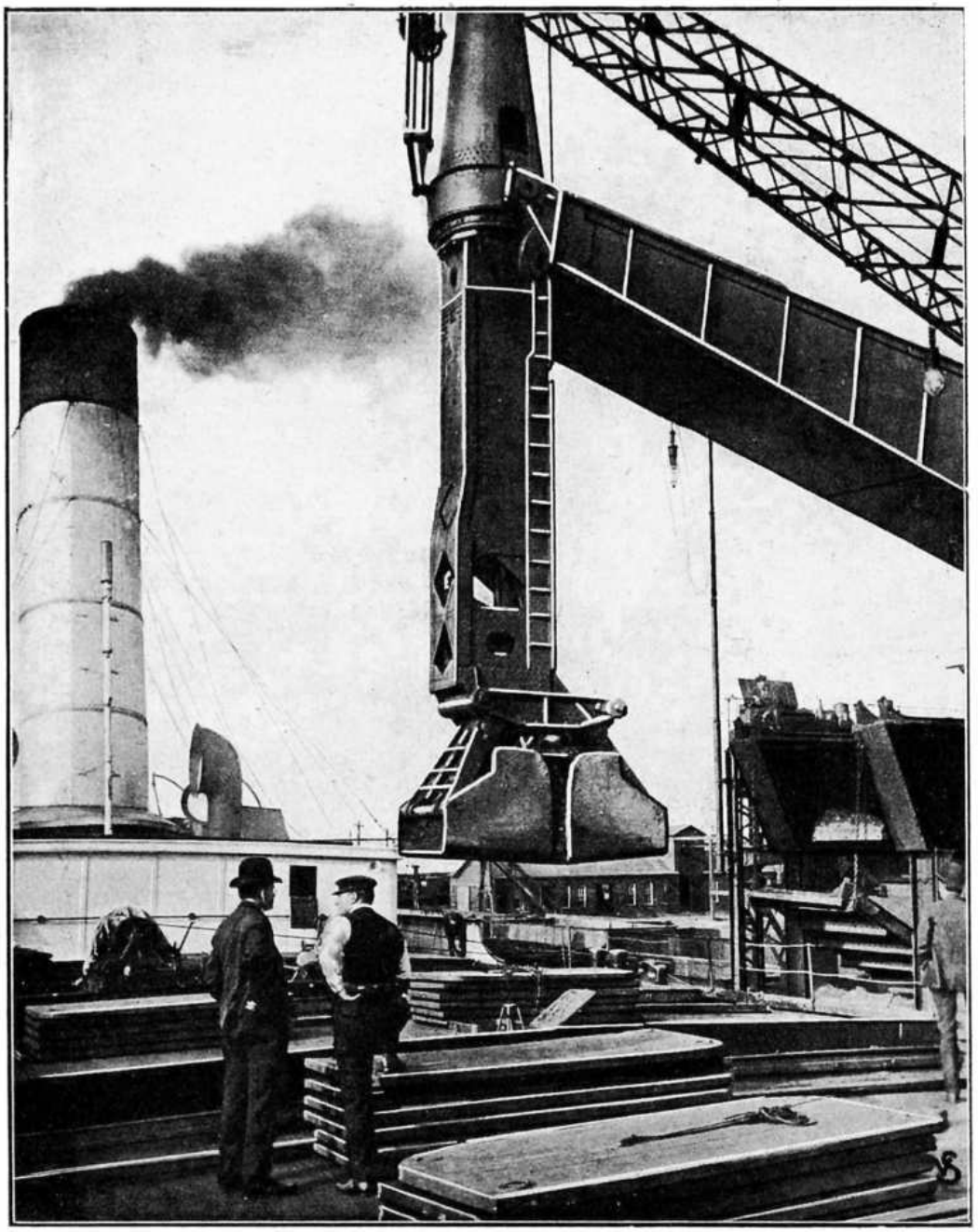
Pour obtenir l'adjudication des appareils élévatoires de cette installation, les constructeurs avaient dû garantir une consommation de gaz pauvre correspondant à la combustion de 500 grammes d'anthracite, par cheval-heure. Ils s'étaient engagés, en outre, à payer une amende de 500 000 francs dans le cas où l'installation ne fonctionnerait pas convenablement et avaient accepté encore d'autres pénalisations très importantes si les rendements garantis au contrat n'étaient pas atteints.

Depuis la mise en service des pompes, les rendements suivants ont été constatés : consommation, environ 435 grammes d'anthracite par cheval-heure effectif, *mesuré en eau élevée*, soit une économie de 65 gr sur la consommation prévue dans le contrat ; rendement thermique des pompes (rapport entre la quantité d'énergie contenue dans les gaz utilisés et celle du travail effectif récupéré) 21,40 à 22,50 %.

Cette valeur du rendement est remarquable, puisqu'en raison de la faible hauteur de refoulement, le mélange détonant ne peut être qu'assez peu comprimé avant l'allumage. Or, on sait que les types ordinaires de moteurs à combustion interne réalisent, toutes choses étant égales d'ailleurs, une puissance d'autant plus grande que la compression est plus considérable.

R. B.

LA MANUTENTION RAPIDE DES MINERAIS



DÉCHARGEUSE MÉCANIQUE GÉANTE DANS UN PORT AMÉRICAIN

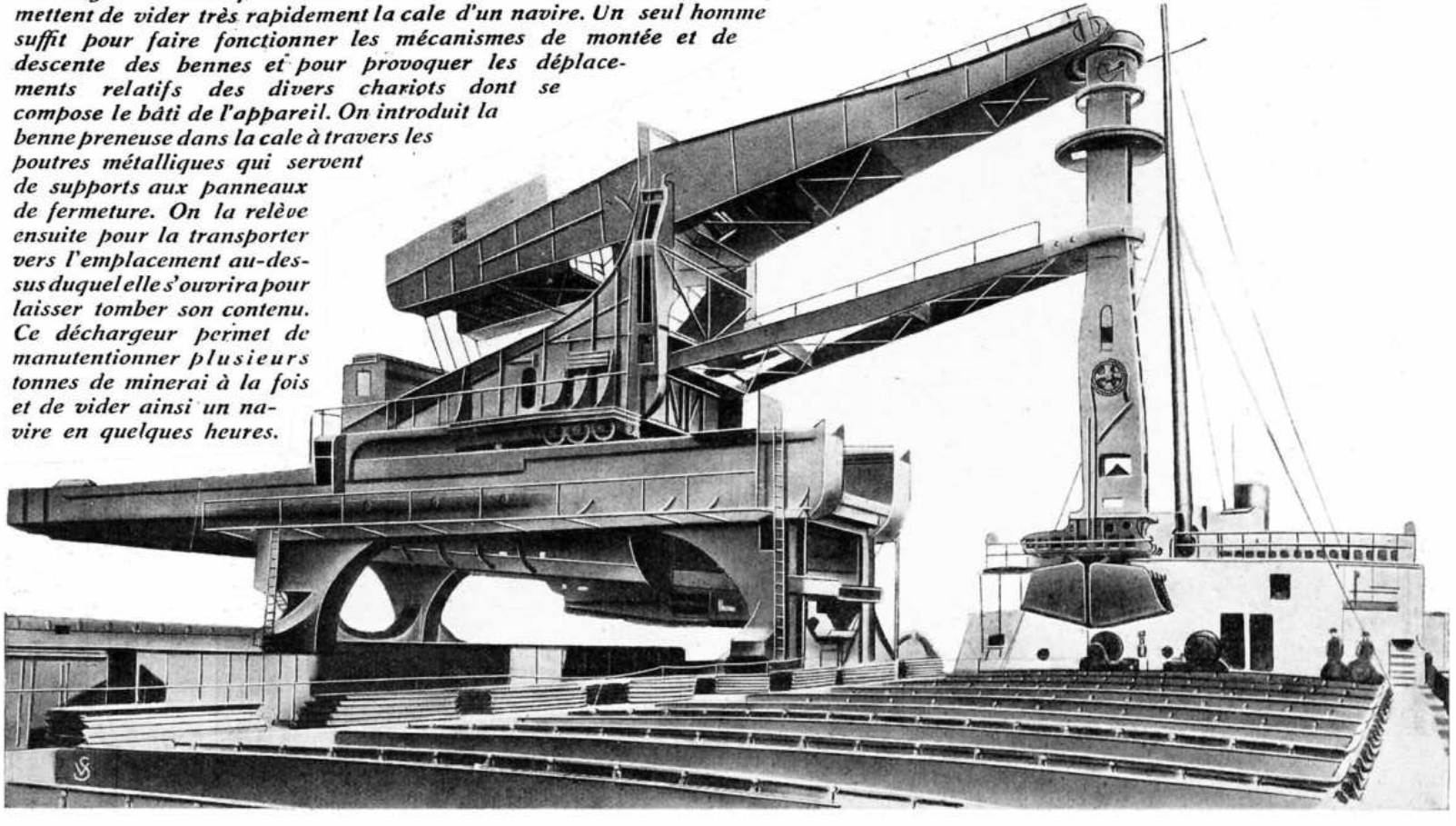
Pour débarquer et pour embarquer à bas prix de grandes quantités de minerai, les constructeurs américains ont installé depuis longtemps sur les quais des ports situés sur les rives des grands lacs des appareils dont la puissance a toujours été en augmentant.

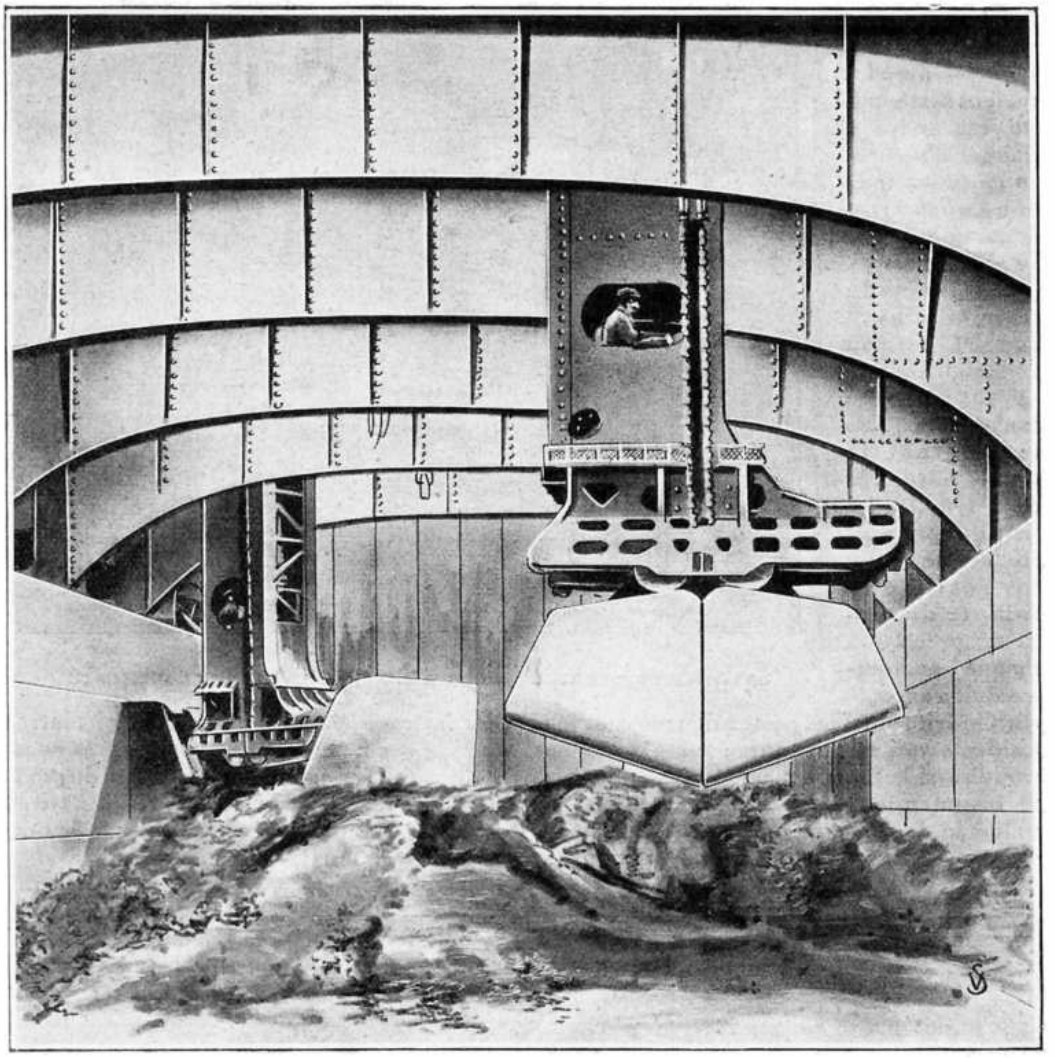
Le principal élément de ces installations est une caisse appelée benne, dont la forme varie suivant l'usage auquel on la destine et que l'on suspend de diverses manières à des charpentes métalliques.

Ces bennes doivent se remplir automatiquement dans la cale.

IL SUFFIT DE QUELQUES HEURES A CE PUISSANT APPAREIL POUR DÉCHARGER UN NAVIRE

Cet engin est susceptible de mouvements de translation qui lui permettent de vider très rapidement la cale d'un navire. Un seul homme suffit pour faire fonctionner les mécanismes de montée et de descente des bennes et pour provoquer les déplacements relatifs des divers chariots dont se compose le bâti de l'appareil. On introduit la benne preneuse dans la cale à travers les poutres métalliques qui servent de supports aux panneaux de fermeture. On la relève ensuite pour la transporter vers l'emplacement au-dessus duquel elle s'ouvrira pour laisser tomber son contenu. Ce déchargeur permet de manutentionner plusieurs tonnes de minerai à la fois et de vider ainsi un navire en quelques heures.





CALE SANS PILIERS NI CLOISONS PERMETTANT L'EMPLOI DE BENNES PRENEUSES

du navire, soit par culbutage, soit mieux par l'ouverture du fond. On a donné à ces dispositifs perfectionnés le nom de bennes preneuses et de bennes dragues. Leur fonctionnement est beaucoup plus rapide que celui des simples caisses basculantes qu'il faut charger à la main.

Les bennes à charnières qui sont quelquefois employées se vident par l'ouverture de leur fond que le mécanicien provoque sans quitter son poste, mais on a surtout recours aujourd'hui aux bennes preneuses qui se remplissent et se vident automatiquement à telle hauteur que l'on veut.

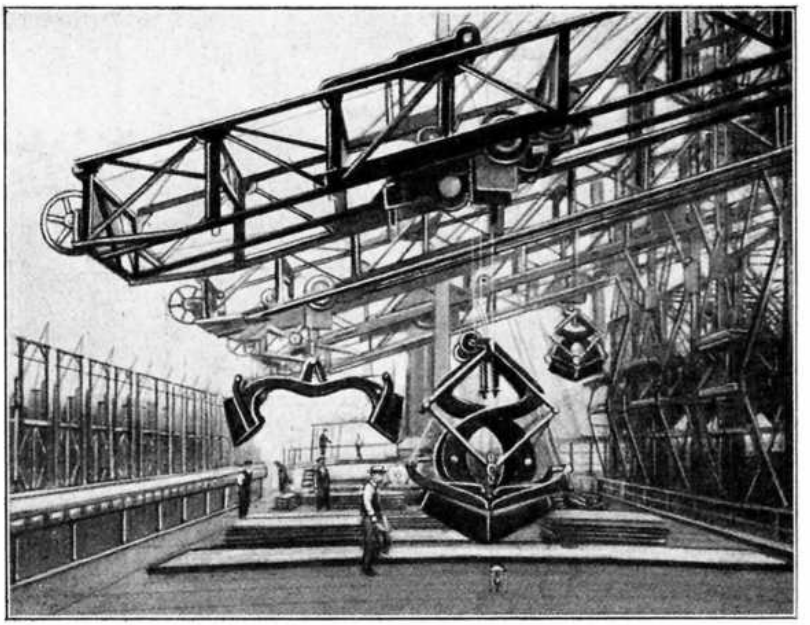
Ces derniers appareils sont, en général, formés de deux grappins ou de deux coquilles conjuguées par des articulations. L'ensemble est suspendu à une chaîne centrale ; deux autres chaînes, ou un seul câble en fil d'acier, servent à maintenir fortement appliqués l'un contre l'autre les bords inférieurs des deux éléments de la benne. Quand on fait cesser la traction exercée sur ces attaches le poids de la charge provoque l'ouverture des récipients.

Ces bennes sont susceptibles, non seulement d'être soulevées et abaissées, mais de recevoir divers mouvements de translation le long de charpentes métalliques élevées au-dessus des parcs à minerais.

Aujourd'hui ces appareils sont presque toujours munis d'une commande électrique. On peut donner ainsi aux bennes des dimen-

sions qui n'auraient pu être adoptées avec les anciens systèmes. On est arrivé à charger d'un seul coup dans une benne automatique huit à dix tonnes de minerai.

Les frais de main-d'œuvre sont réduits au minimum. Un seul mécanicien, logé dans une cabine surmontant la benne, a sous la main tous les leviers de commande et se rend directement compte du moment précis où chaque manœuvre doit s'accomplir. On évite ainsi les pertes de temps et les accidents qui ne manqueraient pas de se produire si le fonctionnement des appareils de manutention exigeait l'intervention simultanée de plusieurs ouvriers.



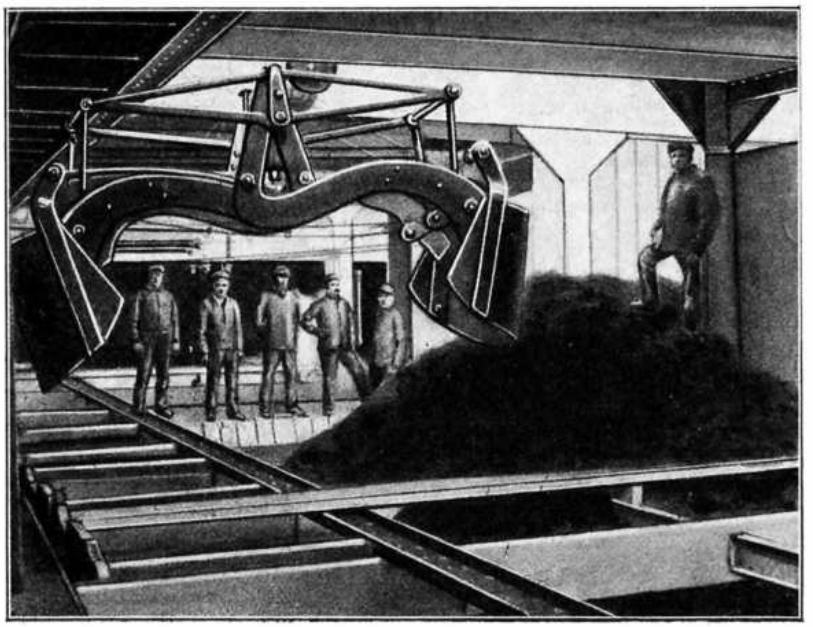
BATTERIE DE TRANSBORDEURS A MINERAI AU-DESSUS D'UNE CALE

Ce matériel ne peut s'employer qu'avec des navires spéciaux qui permettent l'introduction des bennes par des ouvertures nombreuses situées sur toute la longueur du pont.

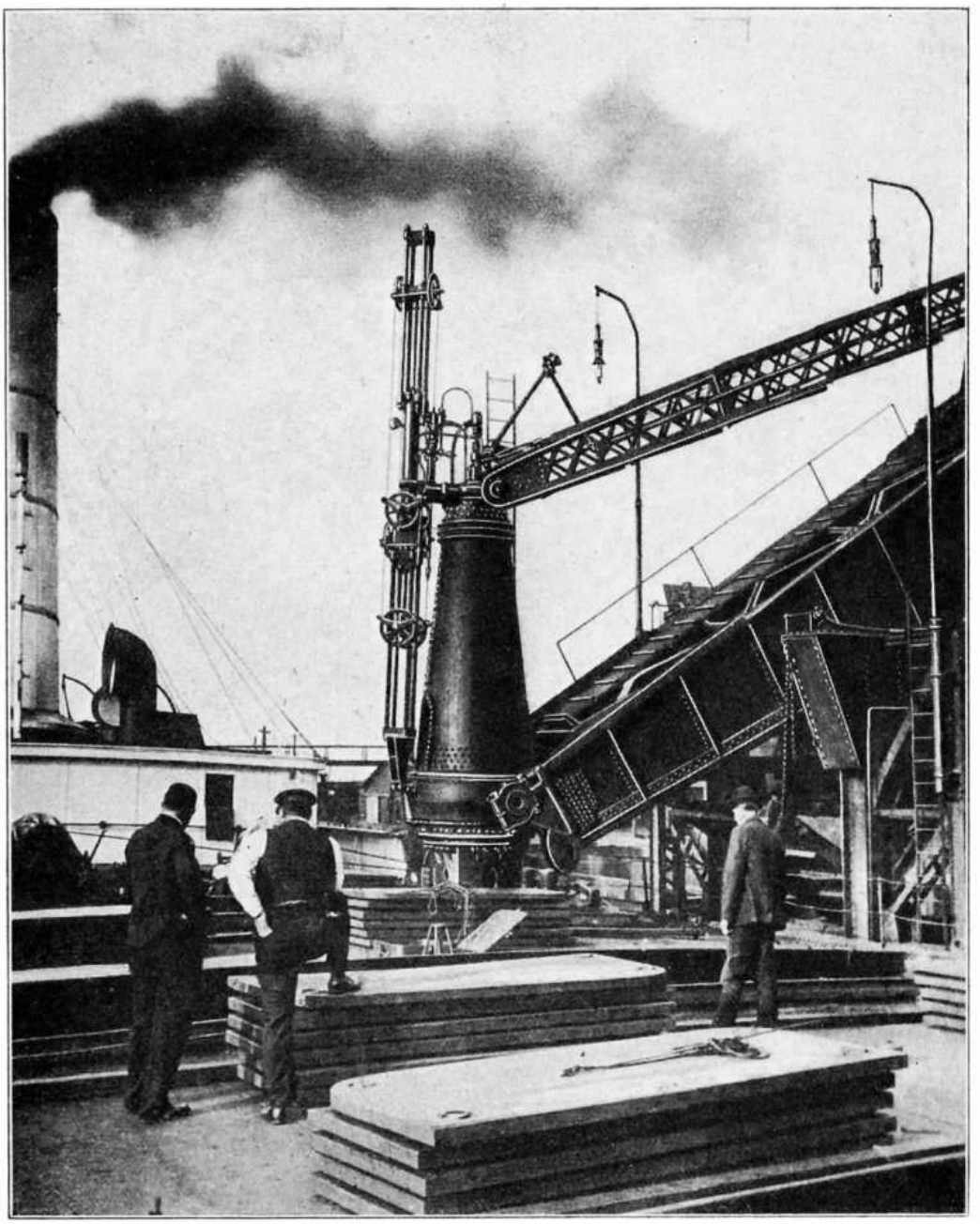
On a donc construit une flotte de navires de charge étudiés en vue de la réalisation de ce programme nouveau.

Le principal but poursuivi était d'obtenir des cales de grande capacité, complètement exemptes de cloisons ou de piliers afin de rendre la manutention très rapide et de pouvoir employer simultanément un grand nombre d'appareils, de manutention sans risquer de les heurter.

A cet effet, la rigidité de la coque est obtenue, non plus par des couples inférieurs, comme dans les navires ordinaires, mais par une série de fortes membrures



DÉCHARGEMENT D'UN NAVIRE AVEC DES BENNES AUTOMATIQUES

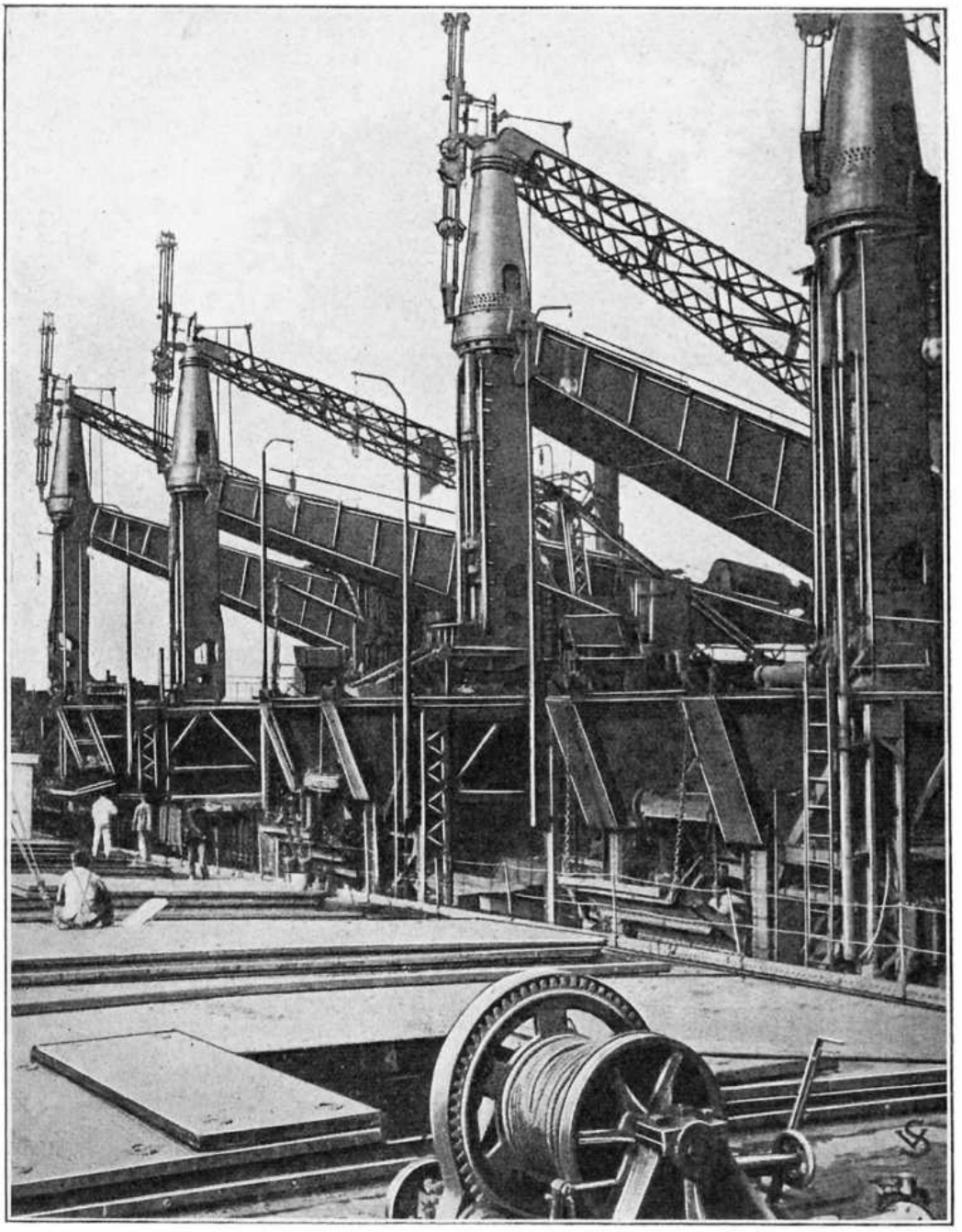


LA DOUBLE CUILLER GÉANTE EFFECTUE SA PLONGÉE DANS LA CALE

transversales supérieures placées directement sous le pont. On voit, sur la gravure de la page précédente, que les appareils de chargement pénètrent sans peine entre les membrures convenablement espacées.

On a donc supprimé les anciennes écoutilles fixes qui donnaient accès aux cales. Ces dernières sont maintenant fermées au moyen de panneaux mobiles s'appuyant sur les membrures.

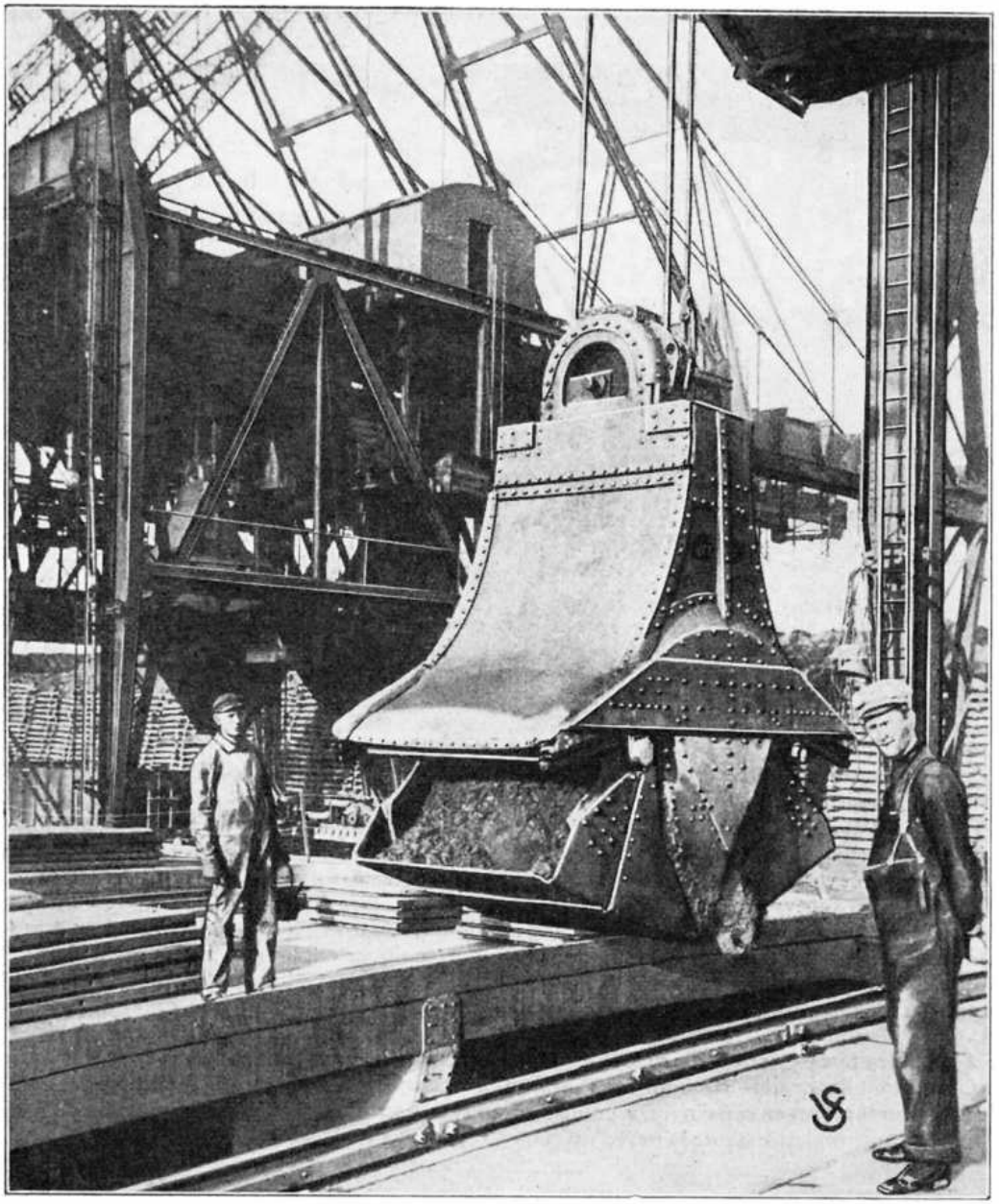
Afin d'augmenter encore le rendement des bennes automatiques, on combine fréquemment leur emploi avec celui des ponts roulants transbordeurs.



CES QUATRE DÉCHARGEUSES FORMIDABLES REMPLACENT UNE ARMÉE D'OUVRIERS

Les usines métallurgiques américaines à production intensive absorbent une telle quantité de minerais qu'on a dû créer sur les quais des ports intérieurs de vastes parcs de réserve. On accumule ainsi des approvisionnements considérables, susceptibles d'alimenter les usines pendant plusieurs semaines en cas d'interruption dans l'exploitation des mines ou dans les transports.

Ces parcs de réserve sont économiquement desservis par des bennes automatiques que l'on peut faire circuler le long des

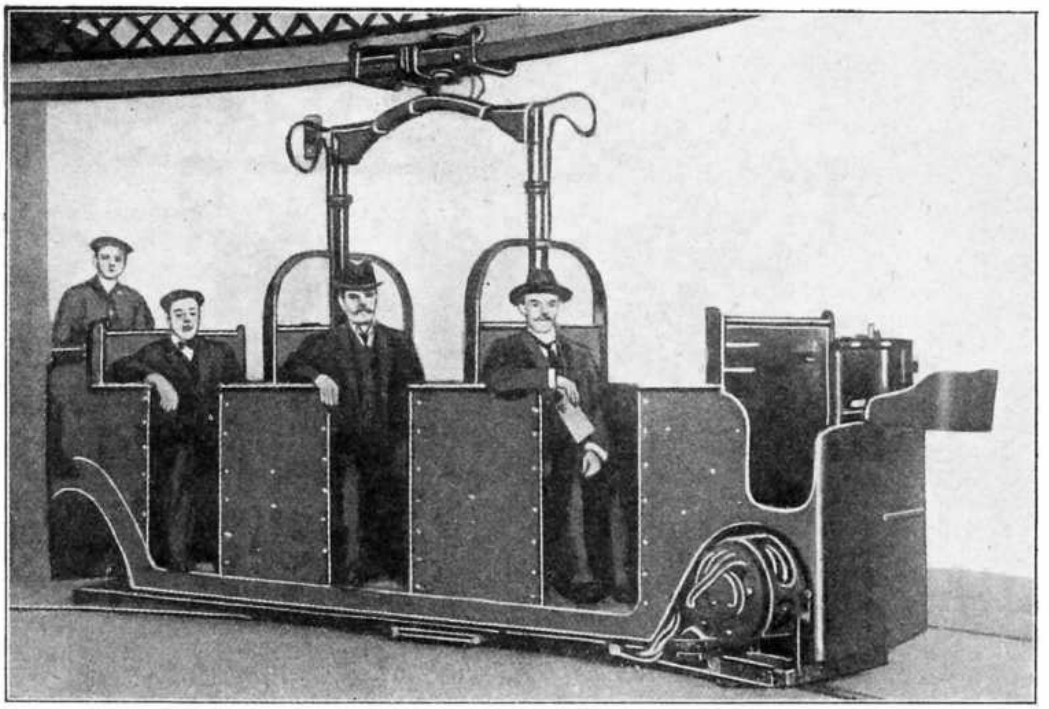


BENNE AUTOMATIQUE ACTIONNÉE PAR LA TENSION DU CABLE DE SUSPENSION

transbordeurs afin de donner aux tas toute l'étendue nécessaire. Ces transbordeurs sont de fortes poutres métalliques dont la longueur excède quelquefois cent mètres. Leurs extrémités sont supportées par des charpentes verticales, montées sur des roues à gorge et susceptibles de se déplacer le long de voies métalliques très solides.

Les bennes se déplacent longitudinalement sous la poutre ; quand la tranche correspondant à une position déterminée du transbordeur est complètement recouverte de minerai, on déplace les charpentes de soutien sur leurs rails. Petit à petit on couvre ainsi de minerai toute l'étendue d'un parc, quelle qu'en soit d'ailleurs la longueur.

LE TRAMWAY MONORAIL DES SENATEURS AMERICAINS



Les sénateurs des Etats-Unis d'Amérique disposent de bureaux particuliers dans un bâtiment éloigné d'environ deux cent cinquante mètres du *Capitol*, palais dans lequel siège et délibère le Sénat.

Un passage souterrain relie les deux édifices. Pour diminuer les pertes de temps résultant des allées et venues des membres de la Chambre haute se rendant de leurs bureaux au palais sénatorial, et vice versa, un service d'automobiles fonctionnait jusqu'à ces derniers temps dans ledit passage.

Cependant la crainte de collisions entre deux voitures allant en sens inverse, collisions qu'une simple maladresse de la part d'un conducteur ou une avarie à la direction de l'un des véhicules auraient pu produire, a conduit le Sénat à voter l'établissement d'une ligne de tramways monorail; cette ligne, à deux voies, est maintenant en fonctionnement.

Les voitures qui y circulent sont d'un modèle très étroit ; chacune d'elles peut transporter douze personnes assises en file indienne. Ces légers véhicules roulent sur un rail unique, et sont maintenus en équilibre par un second rail fixé au plafond du passage.

Ce rail étant relié à la source d'énergie électrique, alimente en même temps les moteurs de traction par l'intermédiaire de frotteurs et de câbles isolés.

LES USTENSILES EN ALUMINIUM SONT INOFFENSIFS

M. le Professeur John Glaister, de l'Université de Glasgow, a procédé à une série d'expériences, afin de déterminer si les aliments n'étaient pas altérés de façon quelconque, lorsqu'on les préparait dans des ustensiles en aluminium.

Il a trouvé que les seules substances qui attaquent le métal en question sont les oranges, les citrons, les choux de Bruxelles et les tomates. Mais néanmoins, même dans ces cas, la quantité d'aluminium dissous reste insignifiante et absolument inoffensive.

On savait déjà que l'aluminium était inaltérable à l'air, à toutes les températures et qu'il ne noircissait pas, comme l'argent, au contact de l'hydrogène sulfuré. Comme ce métal se nettoie très facilement on voit que les ménagères n'auront qu'à se louer des ustensiles en aluminium et qu'elles peuvent sans crainte y préparer toute espèce d'aliment.

LA NAVIGATION FLUVIALE AUX COLONIES EXIGE L'EMPLOI DE BATEAUX A FOND PLAT

Les transports fluviaux dans les colonies ne sont pas toujours chose aisée. De nombreux cours d'eau, bien que souvent très larges et fort longs, présentent en certains endroits très peu de profondeur. Il est donc avantageux, parfois indispensable, de n'employer pour ce genre de navigation que des bateaux à faible tirant d'eau.

Pour conserver à ces bateaux la faculté d'embarquer un lourd chargement, sans en diminuer la flottabilité, on est obligé de leur rendre en largeur ce qu'ils perdent en profondeur. Mais ils deviennent alors moins facilement manœuvrables et moins rapides.

On compense ce double inconvénient en adoptant pour la construction de la coque des dispositifs spéciaux qu'il est intéressant de faire connaître.

Un constructeur anglais a récemment livré à la Compagnie belge de navigation établie au Congo un de ces bâtiments à faible tirant d'eau, le *Comte de Flandre,* dont nous allons donner une description succincte.

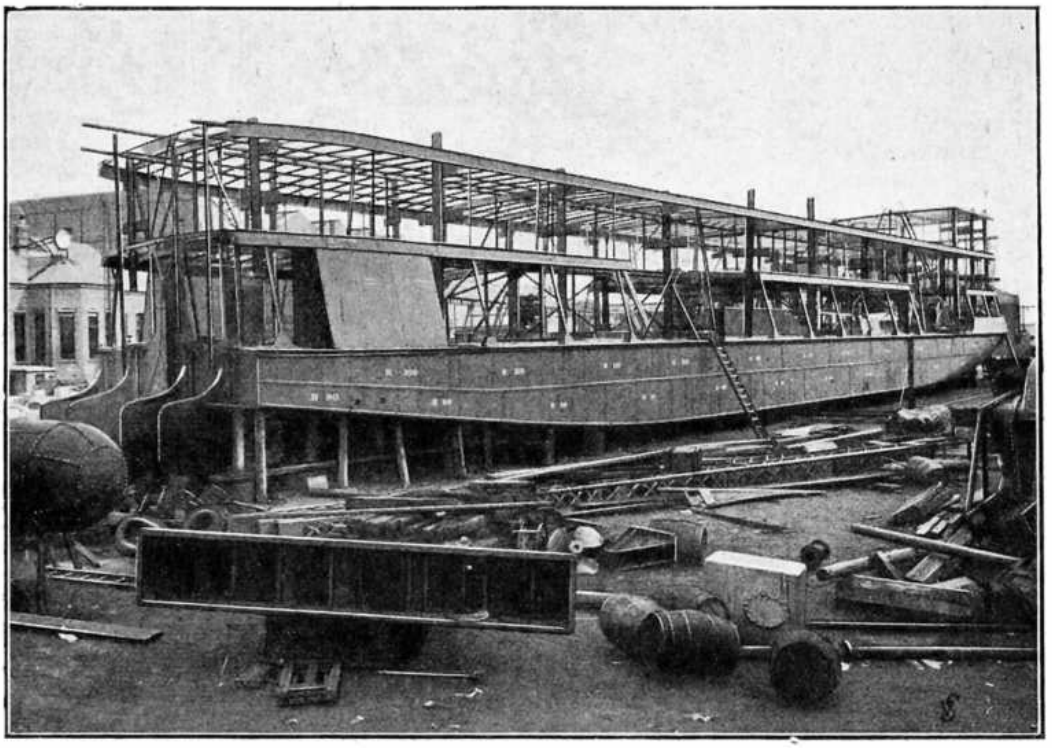
La coque mesure 58 m de longueur, 9 m 15 de largeur et 2 m 45 de creux. On voit combien la largeur est considérable par rapport à la longueur.

Etant donné le peu de profondeur des cours d'eau, sur lesquels il doit naviguer, ce petit navire, mû par une seule hélice, n'a pas de quille. Malgré cette précaution il est susceptible de s'échouer fréquemment sur de petits fonds; aussi a-t-on jugé indispensable de protéger le propulseur pour éviter qu'il ne fût endommagé à chaque échouage.

A cet effet, l'hélice tourne dans une sorte de tunnel placé sous la coque, et au plafond duquel est fixé un plan incliné monté sur des charnières.

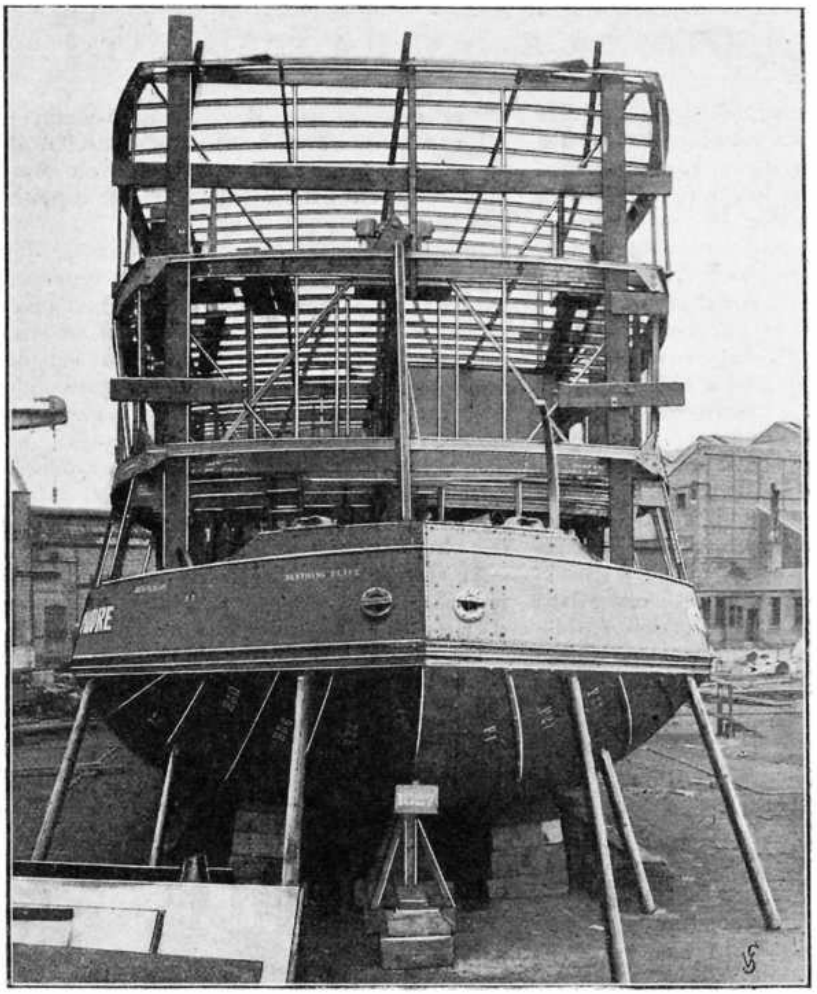
Le rôle de cette sorte d'écran est de retenir en quelque sorte l'eau contre l'hélice et d'éviter ainsi la *cavitation.*

On entend par *cavitation* le vide qui se forme autour des ailes de l'hélice quand



LE " COMTE DE FLANDRE " EST MUNI A L'ARRIÈRE DE QUATRE GOUVERNAILS

Nous représentons ici ce bateau en cours de construction à Glasgow. Sa coque possède deux superstructures qui constituent le pont supérieur (spardeck) et le pont principal (pont promenade). C'est à l'arrière de ce dernier que sont disposées les dix cabines destinées aux passagers de 1re classe.



L'AVANT ET L'ÉTRAVE DU "COMTE DE FLANDRE"

Par suite de la présence des petits fonds et des bancs de sable dans les cours d'eau coloniaux, les bateaux s'y échouent très fréquemment. Pour réduire au minimum les risques d'avaries consécutifs à ces échouages, l'avant du « Comte de Flandre » au lieu d'être effilé est en forme de cuiller.

elle tourne à une trop grande vitesse. Dans le cas qui nous occupe la cavitation est due à ce fait que le propulseur, étant donné la position qu'il occupe dans une sorte de voûte ménagée sous le navire, ne tourne pas au sein d'une masse d'eau illimitée.

Le plan incliné dont il vient d'être question est équilibré par un contrepoids qui sert à rendre son fonctionnement automatique. Lorsque la vitesse tend à augmenter, la réaction de l'hélice soulève le plan ; l'effort de l'eau sur les ailes du propulseur est alors diminué. Inversement, lorsque le navire marche à faible vitesse, la réaction est moins forte; le plan s'abaisse alors et produit une pression plus grande sur l'hélice. L'utilisation du propulseur reste ainsi satisfaisante quelle que soit la vitesse.

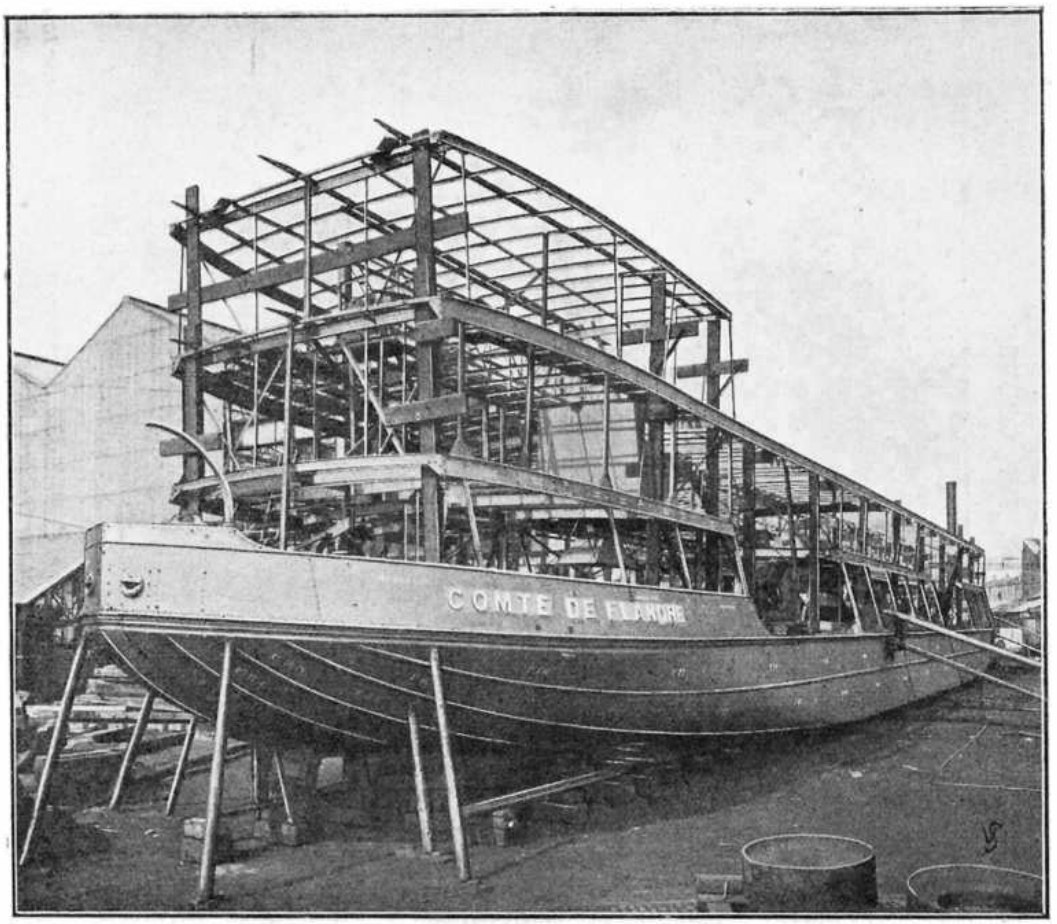
La coque est divisée en dix compartiments y compris ceux des machines et des chaudières. Vers l'avant se trouvent trois cales à marchandises qui ont une capacité totale de 285 mc et un compartiment pour les chaînes. A l'arrière, on a pu ménager un espace suffisant pour loger d'autres cales à marchandises dont la capacité totale est de 338 mc.

Le tirant d'eau maximum, correspondant à un chargement de 255 tonnes, n'est que de 1 m 40; dans ces conditions, la vitesse peut atteindre dix nœuds.

Les passagers de première classe ont à leur disposition dix cabines à une couchette, séparées, installées à l'arrière du pont supérieur ou spardeck. Les portes et les fenêtres de ces cabines sont pourvues de moustiquaires et, à l'extérieur, de stores de toile destinés à combattre l'ardeur du soleil.

Deux salles de bains, réservées aux passagers, sont annexées aux cabines. L'office, la cuisine et la salle à manger sont situés à l'avant du pont supérieur. Le bateau possède aussi un salon installé entre le pont inférieur et le spardeck ; la porte de cette pièce est pourvue d'un double battant qui empêche les moustiques d'y pénétrer.

Comme nous l'avons dit au début, ces bateaux, très larges, sont fort difficiles à gouverner. Aussi a-t-on pourvu le *Comte de*



LA COQUE DU NAVIRE EST TERMINÉE ; LES SUPERSTRUCTURES SONT EN COURS DE MONTAGE

L'avant du « Comte de Flandre » est surmonté d'une troisième superstructure qui comprend l'appartement du capitaine et du propriétaire du vapeur, ainsi que la chambre de navigation et la passerelle de commandement. Sur le toit de cette superstructure est installé un projecteur qui réduit au minimum les risques d'abordage lorsque le bateau doit naviguer la nuit.

Flandre de quatre gouvernails placés côte à côte à l'arrière, de chaque côté de l'orifice du tunnel où est logée l'hélice.

L'avant du navire, au lieu de présenter une arête tranchante comme à l'ordinaire, a la forme d'une sorte de cuiller ; en cas d'échouage cet avant ne peut donc être ni déformé ni défoncé.

La chambre où se tient le pilote, ainsi que les appartements du capitaine et de l'armateur, sont situés à l'avant, au-dessus du pont supérieur. Pendant la nuit, un projecteur éclaire la route du navire.

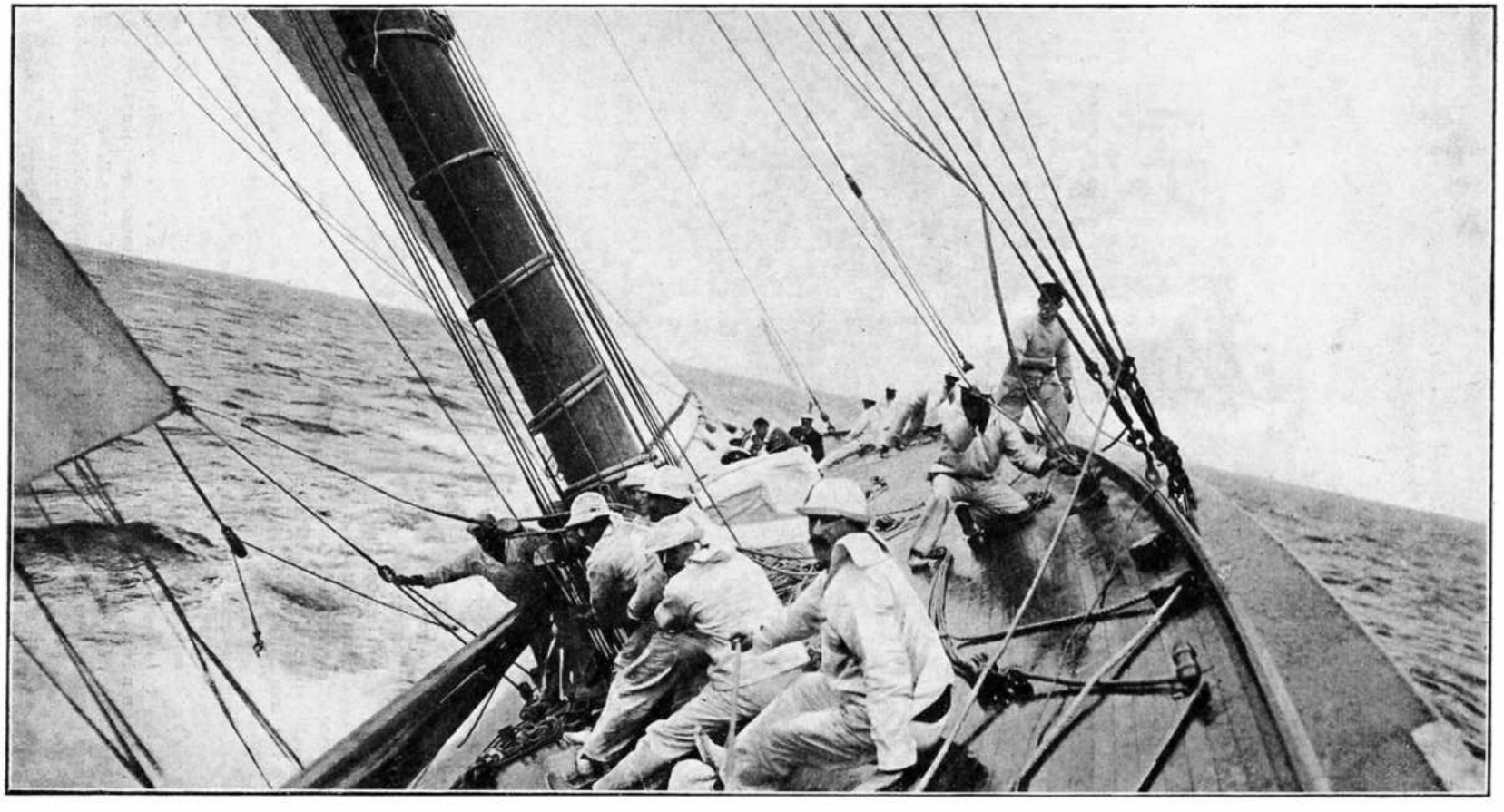
L'hélice est actionnée par deux machines à vapeur à triple expansion, c'est-à-dire dans lesquelles la vapeur se détend successivement dans trois cylindres dont les diamètres vont en croissant. Deux chaudières à tubes larges alimentent ces machines.

Afin d'éviter toute fatigue au personnel, dans ces contrées où règne une chaleur torride, on emploie une petite machine à vapeur pour manœuvrer les appareils de changement de vitesse. On trouve encore à bord un compresseur d'air et diverses pompes servant à l'épuisement de l'eau des cales et à l'alimentation des chaudières.

Ce petit navire est entièrement éclairé à l'électricité. Il a été, une fois construit, complètement démonté ; ses pièces ont été ensuite expédiées au Congo. Une fois arrivé à destination ses propriétaires l'ont fait remonter et lancer avec plein succès.

R. B.

UN VIREMENT DE BORD SUR UN COTRE DE COURSE



Lorsqu'un voilier doit avancer contre le vent, il se trouve contraint de « tirer des bordées », c'est-à-dire de courir au plus près du vent tantôt d'un bord, tantôt de l'autre. Son équipage établit alors la voilure alternativement sur bâbord et sur tribord. Nous assistons ici à une de ces manœuvres.

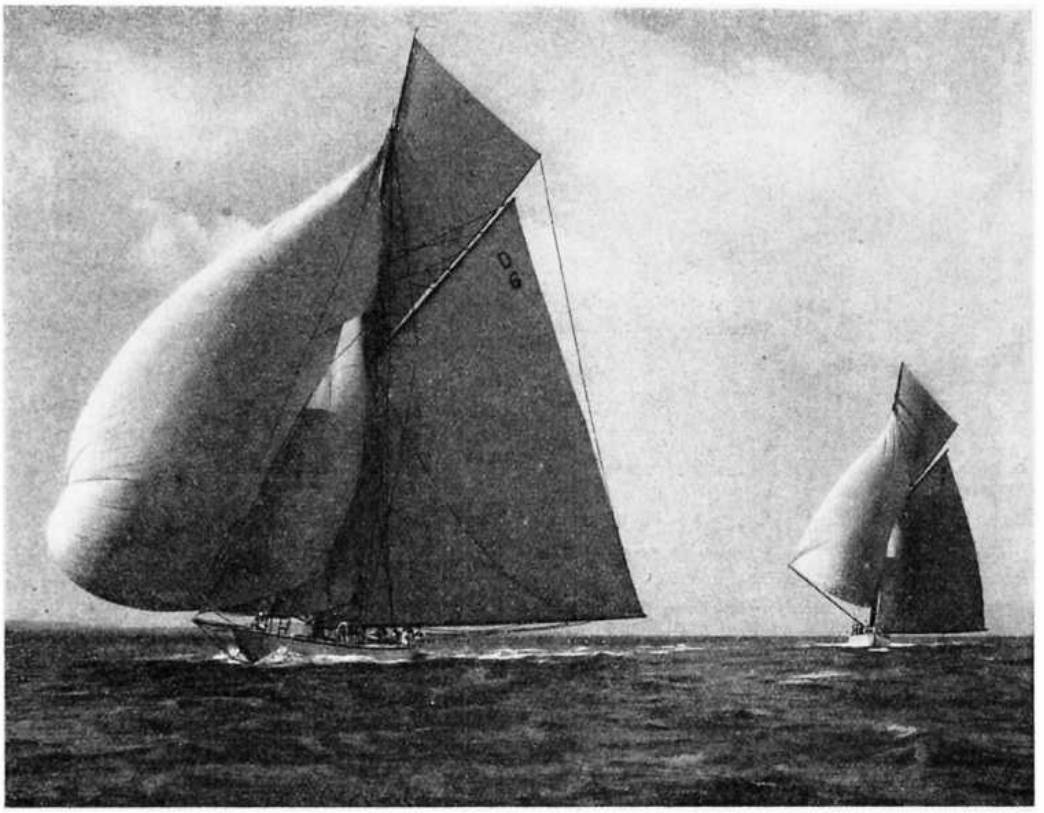
LE YACHTING A VOILES EN FRANCE

Par M. G. CLERC-RAMPAL

VICE-PRÉSIDENT DU YACHT-CLUB DE FRANCE

DANS la renaissance physique que l'on se plaît à signaler, parmi tous ces sports de grand air vers lesquels se dirige aujourd'hui la jeunesse française, il semble bien que le yachting, et spécialement le yachting à voiles, n'occupe pas la place qui lui revient. Qu'il s'agisse de yachting de course ou de navigation de croisière. notre pavillon n'est pas représenté comme il devrait l'être et l'on pourrait croire vraiment que la France n'est pas une nation maritime, alors que l'étendue de nos côtes l'emporte de près d'un tiers sur le développement de nos frontières terrestres.

Y a-t-il à cela une raison que l'on puisse signaler avant tout, un défaut originel dont serait atteint notre race qui possède cependant un si riche passé maritime et des marins que tous nos rivaux, même les Anglais, peuvent nous envier? Je le crois, et notre histoire est là, en effet, pour nous apprendre que bien rarement nous avons su jouer sur mer le rôle qui nous était dévolu, et



DEUX YACHTS DE COURSE DE LA SÉRIE DES 15 MÈTRES DE LA JAUGE INTERNATIONALE

Disons, pour éviter une erreur d'interprétation, que le mot « mètre », employé dans la classification des séries internationales, ne désigne nullement une mesure linéaire des bateaux, mais un chiffre d'unités obtenu lorsqu'on leur applique la formule de jauge.

LA GOÉLETTE " SUZANNE " DU PORT DE MORLAIX

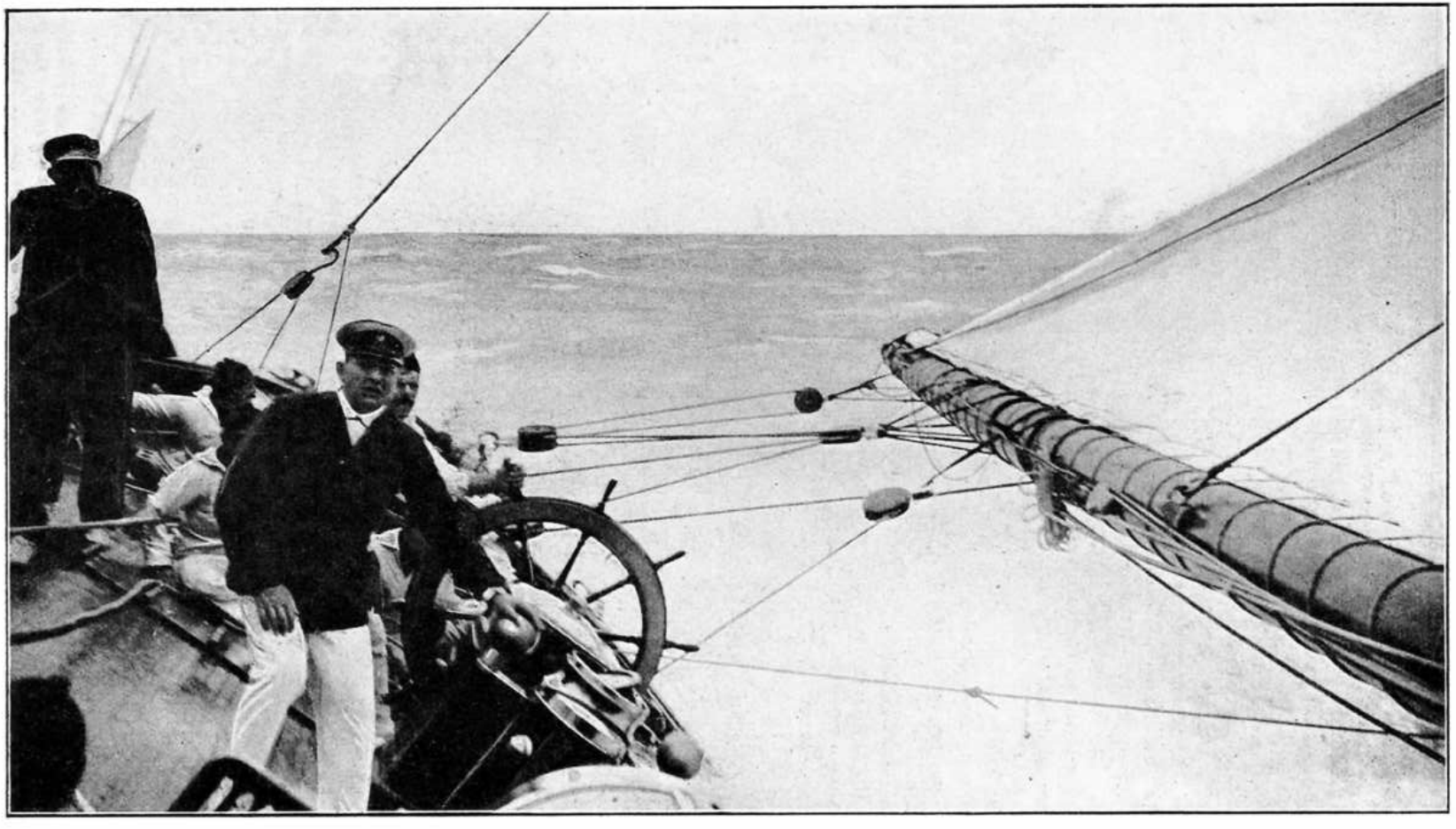
Construit en fer et bois, le yacht de M. Verstraete est, en même temps qu'un fin voilier, un superbe bâtiment de croisière de 29 mètres de longueur jaugeant 70 tonneaux. Son propriétaire et même plusieurs invités peuvent coucher à bord, ainsi, bien entendu, que les hommes d'équipage.

que ce fut seulement par intervalles que nous avons suivi une politique maritime en rapport avec nos intérêts. Si l'on en excepte les populations côtières — et encore parmi celles-ci il ne faut guère compter que les professionnels — le Français n'a pas l'esprit marin et montre même pour l'élément liquide une vive répulsion. C'est là une vérité que l'on ne doit pas craindre de proclamer surtout si l'on veut réagir contre la tendance qu'elle exprime. Or, sur ce chapitre il n'est pas un de nous qui ne puisse citer quelque fait probant. Lorsqu'un jeune homme arrive à l'âge des exercices virils et qu'il manifeste le désir de posséder un bateau, c'est dans bien des familles un *tolle* général de réprobation. Le père, quelquefois, laisse faire, mais, le plus souvent, la

mère s'insurge et, comme la poule, regarde avec effroi ce canard subitement découvert dans la couvée. Généralement, les velléités nautiques du jeune apprenti marin sont étouffées dans l'œuf et l'on se hâte de lui proposer d'autres occupations. Personnellement j'ai ainsi un mien petit cousin qui parcourt nos routes nationales avec une voiture automobile, carrosserie de course, que ses parents lui ont offert immédiatement en échange du bateau qu'il demandait. Et lorsque ce jeune virtuose du volant me raconte ses randonnées, qu'il me fait orgueilleusement part de ses « moyennes de marche » et me dit tous les concurrents qu'il a « grattés », je ne puis m'empêcher de songer qu'au point de vue de la sécurité il eût mieux valu lui laisser faire du yachting. Mais introduire cette idée dans l'esprit d'une mère française — de certaines tout au moins — est une entreprise

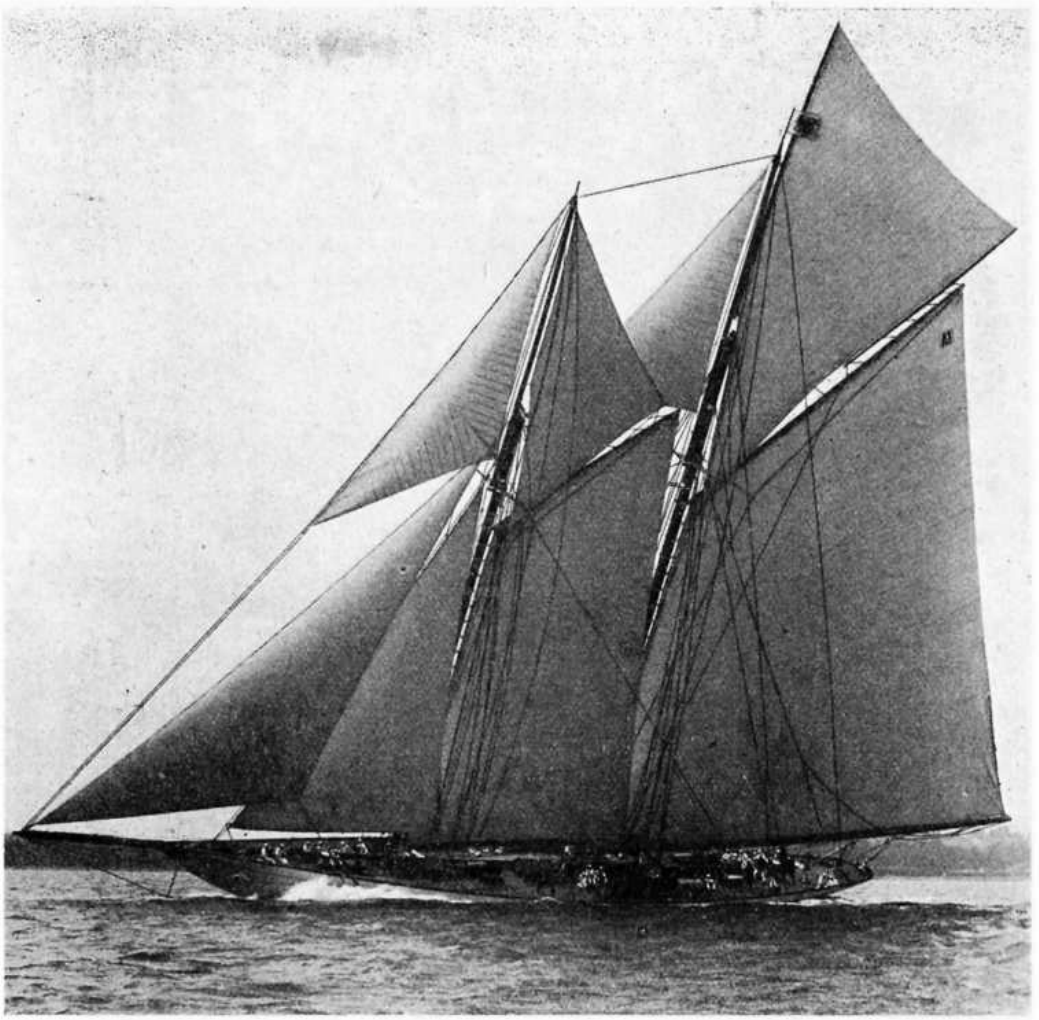
" SYLVANA ", GOÉLETTE MIXTE DE M. DE POLIGNAC

Susceptible de réaliser une belle vitesse, grâce à une grande surface de voilure et à ses ormes très fines, la Sylvana *possède de plus une hélice actionnée par un moteur à explosion à quatre cylindres. C'est l'idéal du bateau confortable et sûr pour croisières de longues durées.*



AU PLUS PRÈS TRIBORD AMURES SUR LE " METEOR "

Le yacht court en remontant le vent qu'il reçoit par le travers, à droite (tribord); les matelots employés à la manœuvre de la grande écoute sont à leur poste, prêts à exécuter les manœuvres que le capitaine ordonnera.



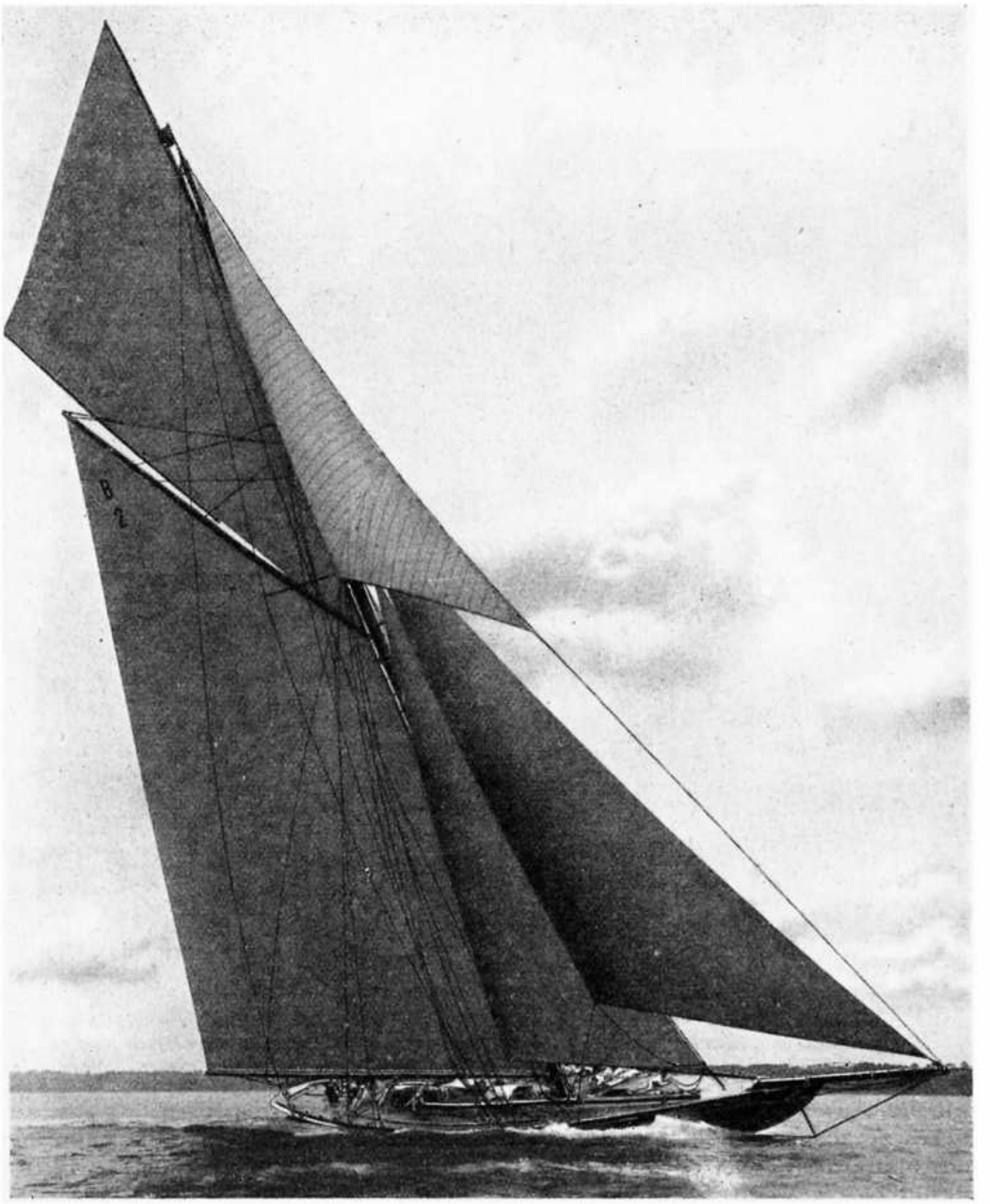
LE " METEOR ", YACHT DE COURSE IMPÉRIAL ALLEMAND

S. M. Guillaume II encourage depuis de longues années avec une inlassable énergie le goût des sports nautiques en Allemagne. Sa grande goélette de 400 tonneaux, construite à Kiel par les chantiers Germania s'est maintes fois mesurée avec les racers allemands et anglais.

difficile. Aussi ce n'est plus du côté des mères actuelles qu'il faut se tourner; leur opinion est faite, elles n'abandonneront pas leurs préventions; il faut convaincre les jeunes femmes et les jeunes filles, c'est-à-dire les mères de demain. Aussi bien, les jeunes femmes ont-elles également une part de responsabilité dans cet éloignement de la famille française pour tout ce qui est nautique. Combien de jeunes gens ont dû, en se mariant, renoncer au bateau! Là encore il y a une propagande à faire, et combien efficace puisqu'elle atteindrait à la fois le présent et l'avenir.

J'ai, un jour, questionné, non pas certes une de ces charmantes réfractaires, car les dames disent rarement le pourquoi de leurs antipathies, mais au contraire une yachtswoman fervente, mieux placée pour recueillir les confidences. Eh bien, il paraît que c'est à la fois une question de mal de mer et de coiffure. Le vent dérange les savants édifices capillaires; quant à la nausée, c'est la fin de toute élégance.

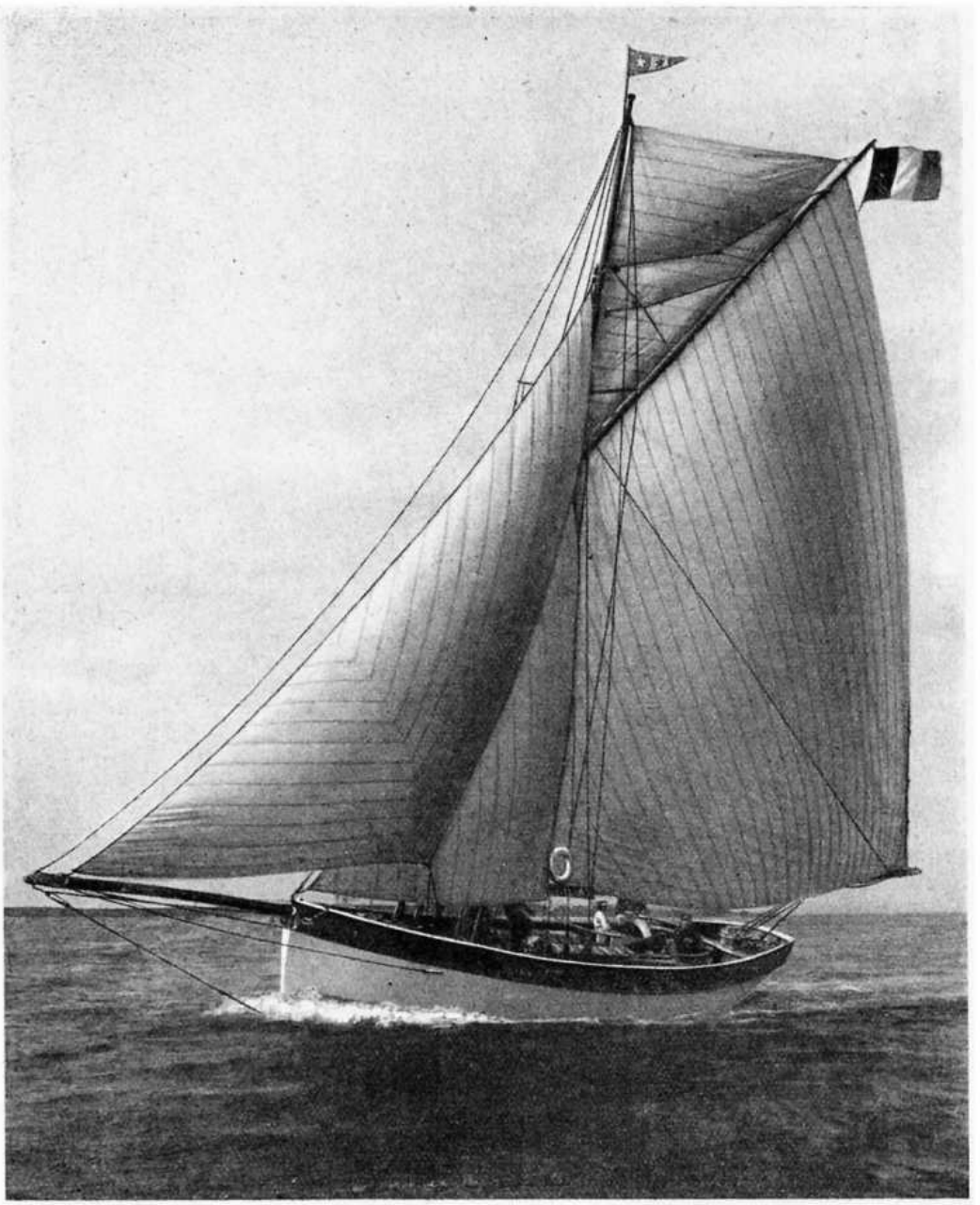
Rassurez-vous, mesdames, sur ce dernier point; la mer n'est pas toujours



" SHAMROCK ", CHAMPION ANGLAIS DE LA COUPE AMERICA

Sir Th. Lipton ayant lancé un défi aux yachtsmen américains en 1901, ceux-ci opposèrent à son cutter Shamrock, *dessiné par Watson, le* Columbia, *chef-d'œuvre du célèbre architecte naval Herreshoff, qui gagna les trois manches de la course.*

méchante, elle a ses accalmies et vous pouvez vous fier aux yachtsmen pour choisir prudemment le temps propice à une initiation sans danger. Plus tard, l'accoutumance viendra et vous vous rirez des flots comme un loup de mer. Pour les cheveux, c'est plus grave, mais non sans remède. La mode a vaincu d'autres difficultés et d'ailleurs l'automobilisme ne vous a-t-il pas préparées



LE COTRE DE M. DE BOISSIEU " NEREID " (LE HAVRE)

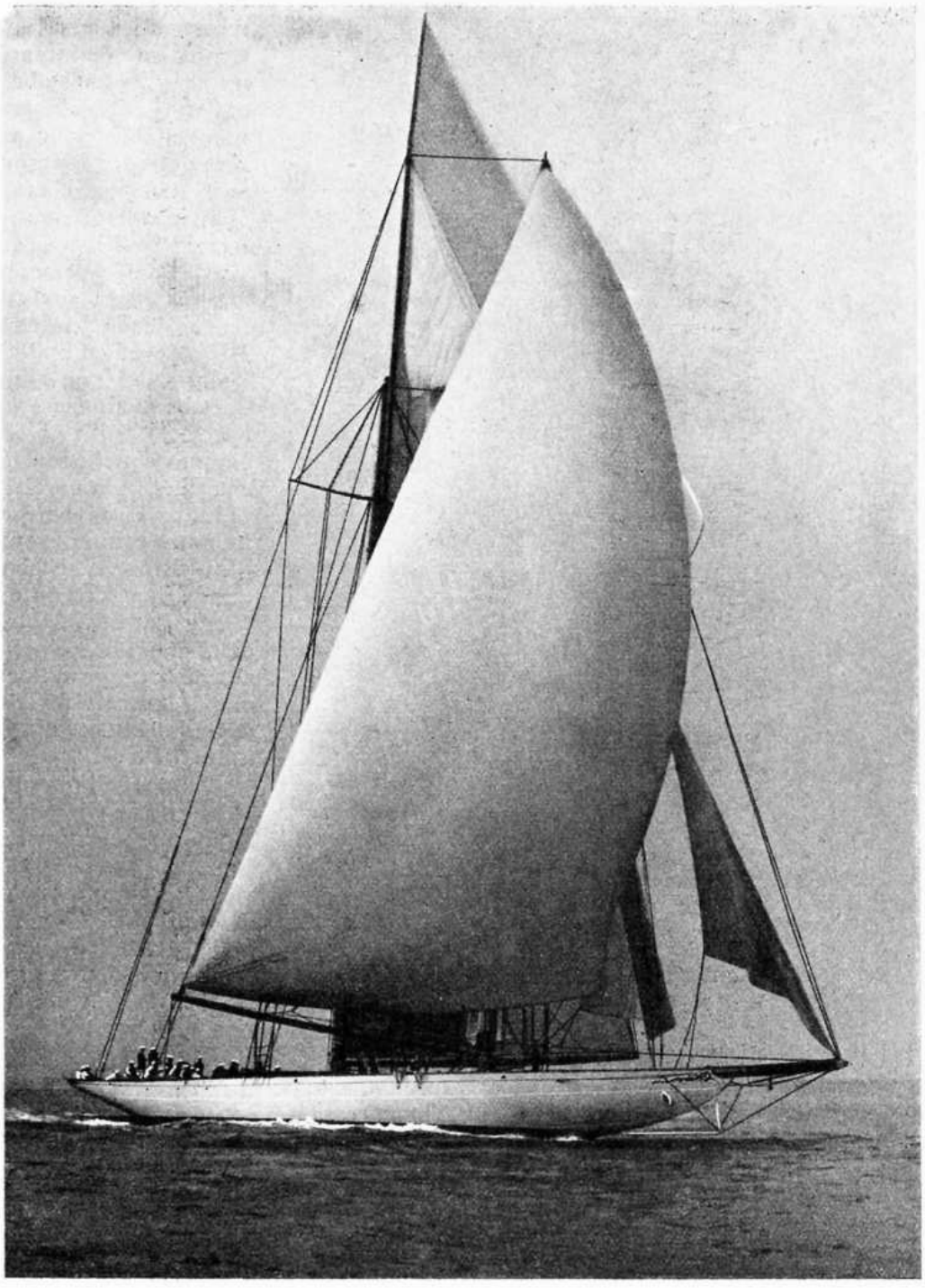
Ce petit navire est un très intéressant spécimen de yacht à voiles moderne, solide et bon marcheur. Il jauge 18 tonnes; sa longueur de 14 mètres et sa largeur de 4 mètres ont permis l'installation à bord d'aménagements très confortables.

à des costumes tellement enveloppants que dans les milieux maritimes je ne vois guère que le scaphandrier... mais laissons cela et comptons sur le bon sens féminin pour faire tomber ce ridicule préjugé contre la mer.

A titre d'encouragement, voici ce que j'ai vu, pendant l'été 1913, dans un port italien des environs de Gênes, très fréquenté par la haute société

" JAVOTTE ", L'UN DES PLUS BEAUX RACERS FRANÇAIS

Ce bateau appartient à la série des 12 mètres de la jauge internationale, série malheureusement trop peu représentée en France pour que nous puissions y remporter des victoires dans les grandes régates annuelles



" MARGHERITA ", YACHT CONSTRUIT PAR NICHOLSON POUR M. WHITAKER

Cette magnifique goélette a débuté en 1913 aux régates de Kiel où elle a fait preuve d'une grande vitesse à toutes les allures, battant nettement ses concurrents allemands Hamburg II, Germania *et* Meteor.

" ELFDA ", VAINQUEUR AUX RÉGATES DE BIARRITZ, EN 1913

On ne saurait trop encourager les yachtsmen français à faire construire des bateaux de ce modèle, qui peuvent représenter la France avec honneur dans les régates internationales, tout en procurant à leurs propriétaires les éléments d'un beau sport.

au moment des villégiatures. Dans un canot d'acajou, très bien aménagé, vaste, bien assis sur l'eau, une jeune fille, entre seize et dix-huit ans, maniait les avirons. A l'arrière, sa sœur — quinze ans au plus — se tenait au milieu de toute une joyeuse troupe d'enfants dont les têtes brunes ou blondes lui faisaient un charmant entourage. Et lentement, cette barque s'en allait, parcourant la petite baie bien abritée, goûtant la fraîcheur du soleil couchant. Il n'y avait là aucune imprudence, l'endroit n'était nullement découvert, le temps se maintenait au beau, et l'embarcation était suffisamment stable pour ne rien craindre des mouvements possibles de son léger équipage — lequel d'ailleurs se tenait bien sagement assis sous la surveillance de la cadette. Malgré cela, entend-on les cris d'orfraie d'une de nos mamans à ce spectacle ? Eh bien, comme conclusion de ces idées générales, prenons cette barque italienne comme exemple et disons-nous bien que le jour où l'on en verra de semblables chez nous, notre pays aura fait un grand pas au point de vue de son développement maritime.

Ceci posé, il va nous être facile de dire pourquoi notre yachting de course à voiles n'est pas aussi prospère qu'il le pourrait.

D'abord, ne montrons point trop de pessimisme, la situation est encore acceptable. Certes, nous luttons mal contre les Anglais, et avec peine vis-à-vis des Allemands, mais ce sont deux puissances qui possèdent sur mer, la première par tradition obligée, la seconde par l'effet d'une forte volonté supérieure, des positions de tout premier ordre. Lorsqu'il s'agit des autres nations, nous obtenons de meilleurs résultats et il ne faut pas nier les succès remportés par nos yachts de course. Dans les dernières régates du Havre, au mois de juillet 1913, nous n'avons pas fait très belle figure, c'est vrai, mais

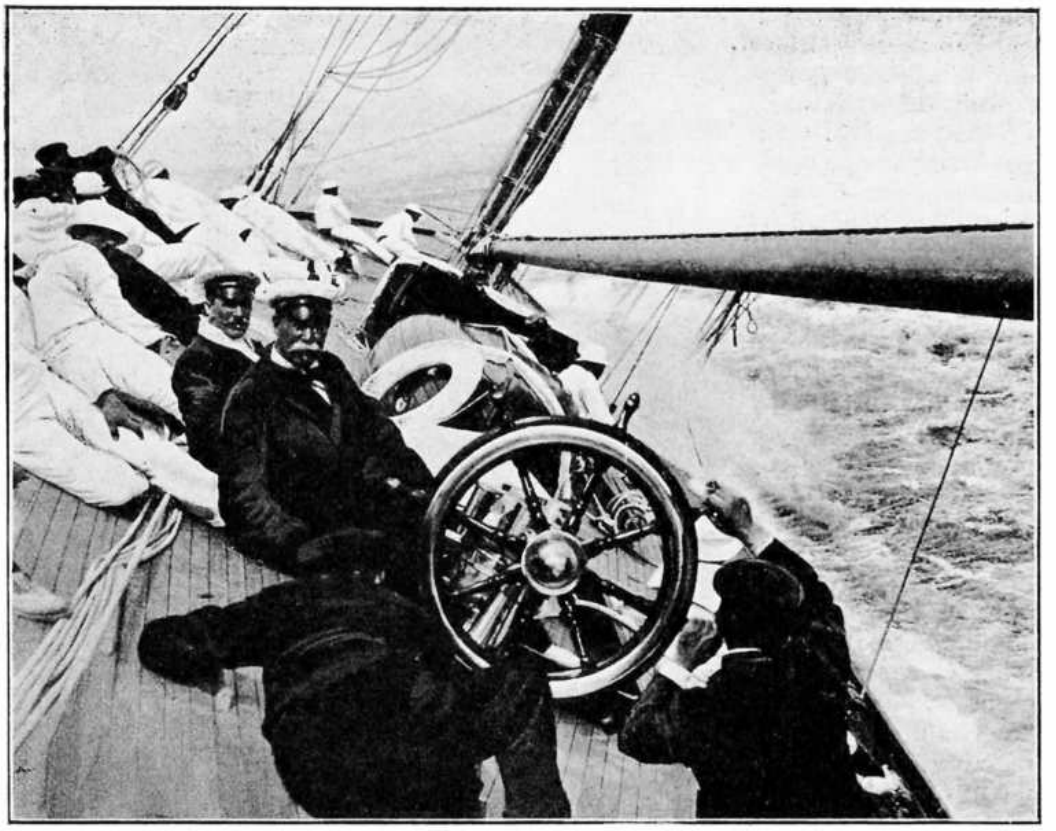
par contre il ne faut pas oublier que c'est notre représentant, un yacht nantais de la série des « 6 mètres », qui a gagné la palme aux courses des Jeux olympiques. Néanmoins, il est bien évident que les résultats devraient être meilleurs, mais la faute n'en est pas à nos yachtsmen; c'est, au contraire, malgré l'allure paradoxale du propos, ceux qui ne font pas de yachting alors que leurs moyens s'y prêtent qu'il faut incriminer. En effet, nous ne pouvons pas, comme en Angleterre, faire vivre exclusivement avec le yachting des chantiers de construction, des architectes navals et des équipages. Il en résulte que les véritables spécialistes nous manquent et que, d'une façon générale, nos yachts de course sont dessinés, construits et montés par des gens parfaitement au courant de leurs métiers respectifs, mais dont le yachting ne constitue pas la seule occupation. Or, si l'on se représente que rien ne doit être laissé au hasard dans ce sport si captivant, que la victoire en régates tient à des détails, à une mise au point minutieuse qui ne peut être réalisée si l'on n'a pas une pratique constante de ce « fignolage », on comprend la tâche difficile qu'assument nos yachtsmen dans les compétitions internationales.

LE "SANS-SOUCI II", COTRE DE COURSE

Construit en 1913, le Sans-Souci II *a débuté en juillet dernier aux régates internationales de Stokes Bay (Portsmouth). Victime d'une erreur de parcours et d'incidents de voilure, ce bateau a pris sa revanche aux dernières régates d'Arcachon.*

Que les adeptes du sport nautique se multiplient, que de nombreux yachts de course se construisent chaque année en France, et l'on verra bientôt si le génie français est capable de lutter sur mer, même avec les Anglais.

En fait de science nautique, nous n'avons rien à apprendre de personne, l'histoire de la construction navale est là pour nous montrer que tous les perfectionnements nautiques sont d'origine française; mais il faut que des chantiers puissent se spécialiser chez nous dans le yachting comme il en existe de spécialisés dans la marine de guerre ou de commerce. Ce jour-là, nos

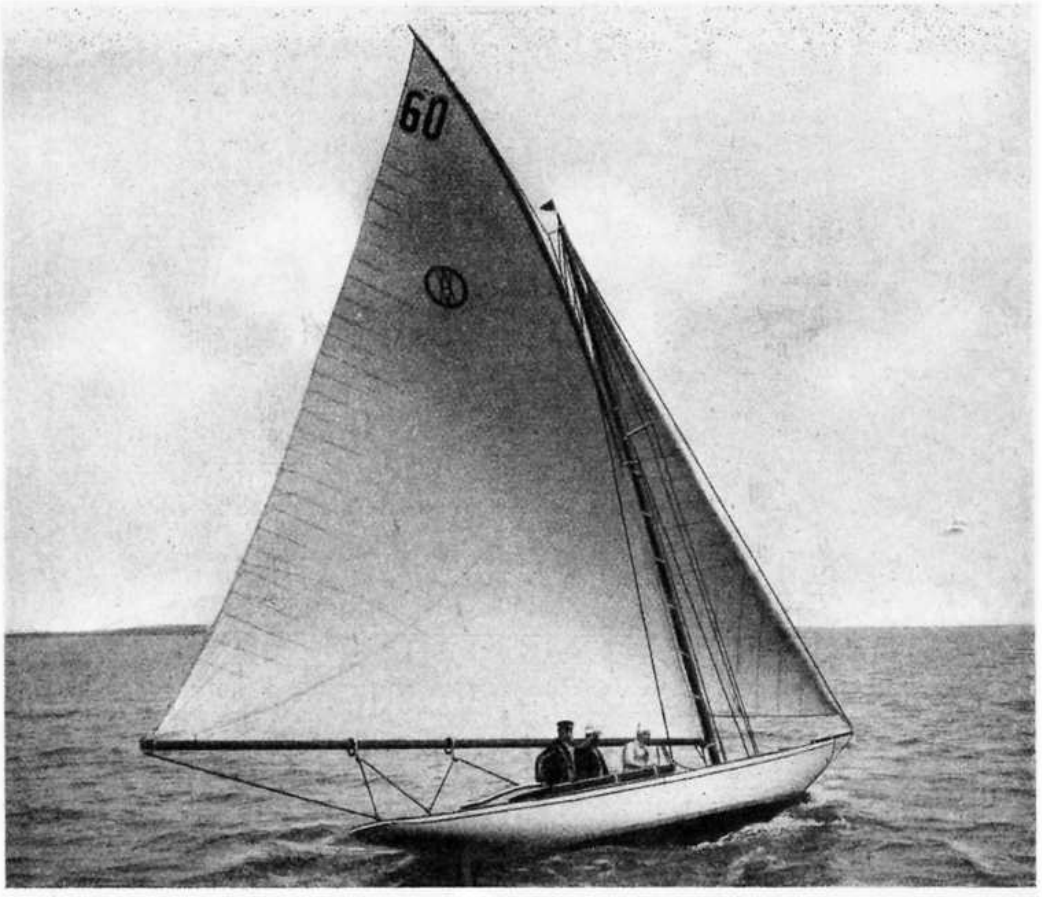


LE " SHAMROCK " COTRE DE COURSE DE SIR TH. LIPTON

A bord d un yacht en course l'équipage est, dans l'intervalle des manœuvres, couché à plat pont, pour ne pas offrir de prise au vent, ce qui diminuerait la vitesse.

yachts de course pourront soutenir toutes les comparaisons comme nos cuirassés ou nos paquebots.

Pour la navigation de croisière, je crois que le yachting à voiles n'est pas non plus, en France, suffisamment développé, mais j'ai bon espoir. Si l'habitude des parcours réglés d'avance, à date et à heure fixes, que nous inculque malgré nous la vie moderne, a pu entraîner certains yachtsmen vers la navigation à vapeur, une réaction ne peut manquer de se produire, précisément parce que la forme routinière que prend notre existence courante commence à nous lasser. Un peu d'imprévu ne peut pas nous déplaire, justement pour faire contraste, et le yacht à voiles possède trop d'avantages par ailleurs pour ne pas tenter les amateurs. Grand confort, meilleure navigabilité, autonomie complète sans question de ravitaillement en combustible, le yacht à voiles présente tout cela. Un bateau comme le *Nereid*, avec ses 14 mètres de longueur sur 4 mètres de large, offre le logement que ne donnerait pas un bateau à vapeur d'un tonnage double, et il possède en outre une sécurité beaucoup plus grande, chose que les non initiés admettent difficilement. Cependant un bateau à voiles, qui cède à la force du vent, ruse avec les lames sans les heurter de front, peut soutenir, même s'il est de proportions modestes, un assez gros temps. Tandis que le vapeur qui lutte contre le flot et dompte les vagues ne peut être assuré de ce résultat que s'il atteint un fort tonnage. Au-dessous de certaines dimensions il



" RUBICHON ", COTRE DE COURSE (PORT D'ATTACHE : BORDEAUX)

La série des 6 mètres de la jauge internationale, à laquelle appartient ce cotre, est une de celles des yachts français à voiles qui comptent le plus de représentants.

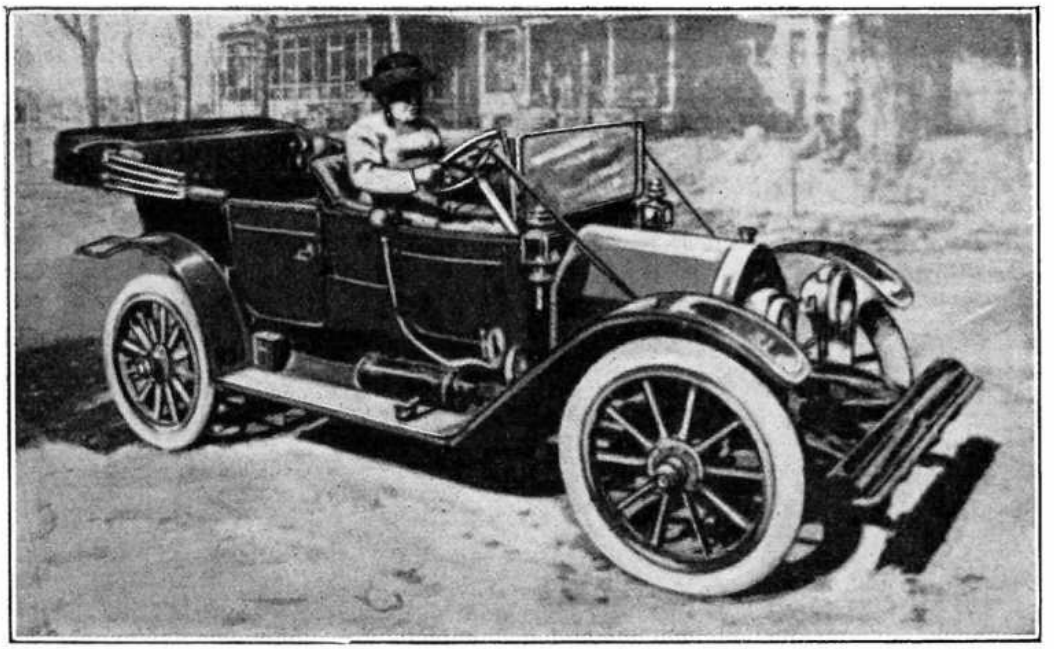
est moins bien armé que le voilier pour batailler contre les éléments.

Une solution mixte s'offre d'ailleurs : celle de « l'auxiliaire ». Aujourd'hui un voilier peut toujours s'adjoindre un moteur à explosion qui, sans lui retirer ses qualités propres, le mettra à même d'éviter les calmes. La grande goélette *Sylvana*, qui bat pavillon français et a montré nos couleurs sur la côte d'Afrique en 1913, possède aussi un moyen mécanique de propulsion qui lui permet d'atteindre par calme une fort jolie vitesse. C'est, je crois, la solution de l'avenir et c'est sur cette combinaison de la machine et du vent qu'il faut compter pour ramener à la voile certains amateurs qui s'en étaient éloignés.

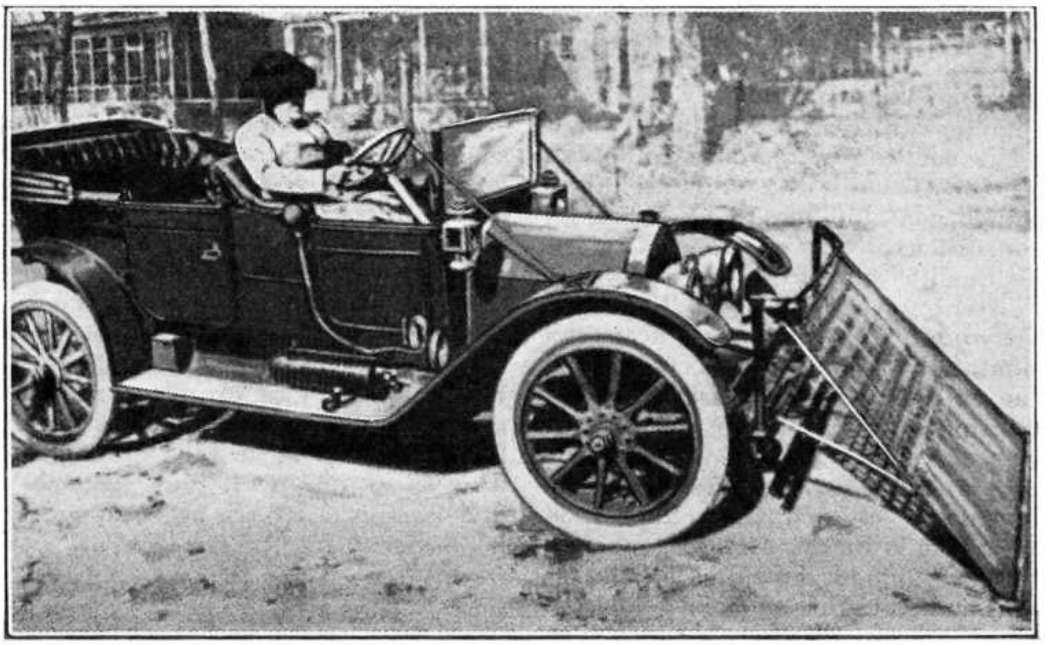
En résumé, il y a beaucoup à faire en France pour amener, je ne dis pas seulement le yachting, mais *la marine* en général, au point de développement qu'elle doit avoir. Pour cela il faut le concours de tous, et la meilleure propagande sera celle qui montrera combien le sport nautique est inoffensif et sans danger, car on ne peut citer aucun accident mortel à son actif. Beaucoup d'autres exercices ne sauraient en dire autant; c'est là ce qu'il faut répéter pour le plus grand bien d'un sport qui peut, plus justement que n'importe lequel, se réclamer de la devise : *Ludus pro Patria.*

G. CLERC-RAMPAL.

CETTE AUTOMOBILISTE N'EST PAS UNE « ECRASEUSE »



Une Américaine, fervente adepte de l'automobile, vient d'inventer un appareil qui lui ôte la légitime appréhension d'écraser les piétons. Qu'on se figure une sorte de filet métallique d'environ deux mètres de superficie, se présentant à l'avant de la voiture, sous la forme d'un rouleau peu encombrant. Lorsqu'un passant traverse imprudemment la chaussée devant la voiture, le conducteur appuie sur une pédale qui provoque à la fois le freinage et le déroulement instantané du filet. Celui-ci prend alors la position ci-dessous dans laquelle il peut supporter un poids de 120 kilogrammes environ. Si le piéton n'a pu être évité, il est recueilli par le filet et se tire indemne de l'aventure. Au cours des essais, ce dispositif fonctionna, paraît-il, à merveille.



ON PEUT ÉCRIRE EN LANGAGE CLAIR PLUS VITE QU'EN STÉNOGRAPHIE

Par Paul AMIOT

Il n'y a pas un demi-siècle que la machine à écrire a fait son apparition, et c'est seulement depuis une vingtaine d'années que son emploi s'est répandu en France.

Elle doit son succès à la sténographie qui s'est développée parallèlement à elle, car, à moins qu'il ne soit uniquement copiste, le dactylographe doit toujours être doublé d'un sténographe.

Mais la sténographie est un art difficile, dont l'étude est longue et pénible ; d'autre part, il existe, en dehors de quelques systèmes connus, des méthodes très nombreuses, variables dans chaque pays et dans les différentes langues, et chaque sténographe a ses abréviations personnelles au point que, dans un congrès récent, un sténographe du Sénat a pu déclarer qu'aucun de ses collègues ne pouvait déchiffrer l'écriture d'un autre. Voilà pourquoi la sténographie n'a pu jusqu'ici être introduite dans l'enseignement public, aucun accord entre les systèmes n'étant jusqu'alors possible. Il faut ajouter que, dans beaucoup de localités, les professeurs font défaut.

Il n'est donc pas étonnant que les bons sténographes soient rares, et cette pénurie se fait sentir non seulement en France, mais en Allemagne, en Angleterre et aux Etats-Unis.

La sténographie mécanique vient à son heure pour améliorer cette fâcheuse situation.

D'après l'ouvrage de MM. Dupont et Sénéchal, *Les Machines à sténographier*, paru en 1907, « la sténographie mécanique avait depuis les premiers essais de Gonod en 1728, donné de si piètres résultats, que beaucoup de personnes l'ont prise pour une utopie et se sont refusées à admettre qu'un jour viendrait où la parole pourrait être aussi facilement recueillie au moyen d'une machine qu'avec la plume ou le crayon ».

Il a fallu se rendre à l'évidence le jour où le problème fut victorieusement résolu par un Français, M. Ch. Bivort, dont la première machine parut en 1904 sous le nom de « Sténoline » auquel fut substitué ensuite celui de « Sténophile ».

La plupart des essais de machines faits jusque-là portaient sur la reproduction de la parole en signes conventionnels : caractères sténographiques, points, traits ou chiffres. Quelques résultats avaient été atteints, notamment avec la machine *Michela*, qui a fonctionné au Sénat italien; il avait fallu à Antonio Michela trente années pour la mettre au point.

Citons encore *The Stenograph* et le *Stenotyper* et, plus récemment, la *Lafaurie*. Cette dernière écrivait en chiffres, et quelques élèves ont atteint la vitesse de 150 à 180 mots à la minute; mais l'apprentissage n'était guère moins long que celui de la sténographie manuscrite, et la lecture présentait les mêmes difficultés.

« Il fallait, selon les auteurs cités plus haut, pour que la sténographie mécanique devînt réellement intéressante, qu'elle fût basée sur l'emploi pur et simple des caractères usuels, conservant toujours leur propre valeur ou, tout au moins, représentant, à la fois, comme dans la plupart des systèmes de sténographie,

LA STÉNOGRAPHE DE L'AVENIR

La machine à sténographier est si légère que l'opérateur la garde sans fatigue sur ses genoux. Son fonctionnement est si simple qu'on peut s'en servir même dans l'obscurité.

des sons similaires. Dans la « Sténophile » de M. Ch. Bivort, les lettres nécessaires à la représentation du langage sont alignées horizontalement, dans un ordre déterminé d'après leur fréquence et leurs affinités, de sorte qu'il est possible de les imprimer toutes simultanément dans l'ordre où elle se présentent sur le clavier. Ainsi, l'impression des syllabes a lieu *en clair;* elle est lisible pour tout le monde, ce qui peut, à la rigueur, dispenser de la transcription ; le doigté est des plus simples puisqu'il suffit d'abaisser les touches qui portent les lettres qu'on désire imprimer, en ne tenant compte que de leur rang dans la syllabe.

MM. Dupont et Sénéchal concluent ainsi : « La machine à sténographier est née en France ; elle s'y est perfectionnée et y a acquis sa valeur pratique ; c'est donc une industrie nouvelle qui prend naissance et qu'il dépend de nous de développer. Nous n'osons pas prétendre que cette industrie prendra un aussi grand essor que celui de la machine à écrire ; cependant, comme tout dactylographe est doublé d'un sténographe, qui sait si, dans quelques années, *on ne trouvera pas toujours les deux machines l'une à côté de l'autre* ? »

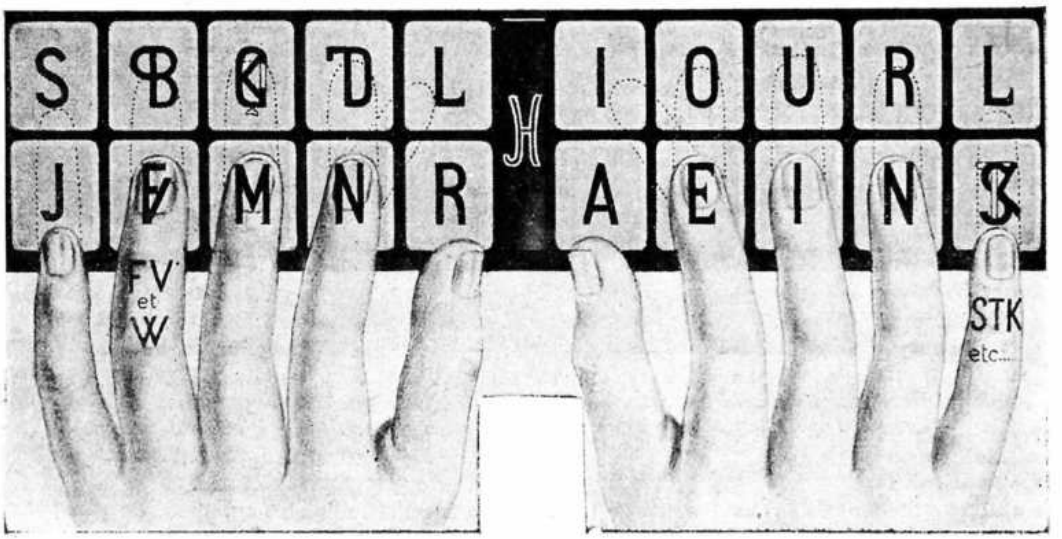
L'apparition, en 1904, de la première machine à sténographier en lettres ordinaires fut saluée avec enthousiasme par la presse sténographique et reçut le plus bienveillant accueil des professionnels. L'invention ouvrait une ère nouvelle à la sténographie et constituait une véritable évolution.

Il a fallu à l'inventeur dix années pour mettre au point la machine modèle 1913, qui réalise de nombreuses améliorations sur les types précédents.

Le principe de l'invention est de réunir, dans un clavier très réduit, un nombre minimum de lettres, mais suffisant pour pouvoir imprimer tous les sons qui, par leur groupement, représentent les mots utilisés dans les différentes langues. Les deux mains de l'opérateur devant travailler en même temps, M. Bivort en a conclu que le nombre de touches de la machine devait être de vingt, plus une touche supplémentaire médiane, destinée surtout à la ponctuation, à l'annulation des passages à supprimer, plutôt qu'à l'impression proprement dite de la parole.

Chaque doigt commande donc deux touches. Toutefois, par exception, et en raison de sa faible longueur, le pouce n'agit que sur une touche, et l'index se trouve, par suite, obligé de commander une touche supplémentaire.

Cette disposition des mains et des doigts est très importante, car elle concourt pour une part très grande à obtenir la vitesse. Les mains, en effet, se déplaçant à peine, on gagne une partie du temps qui est perdu dans la machine à écrire pour aller d'une touche à l'autre. En principe, on écrit en

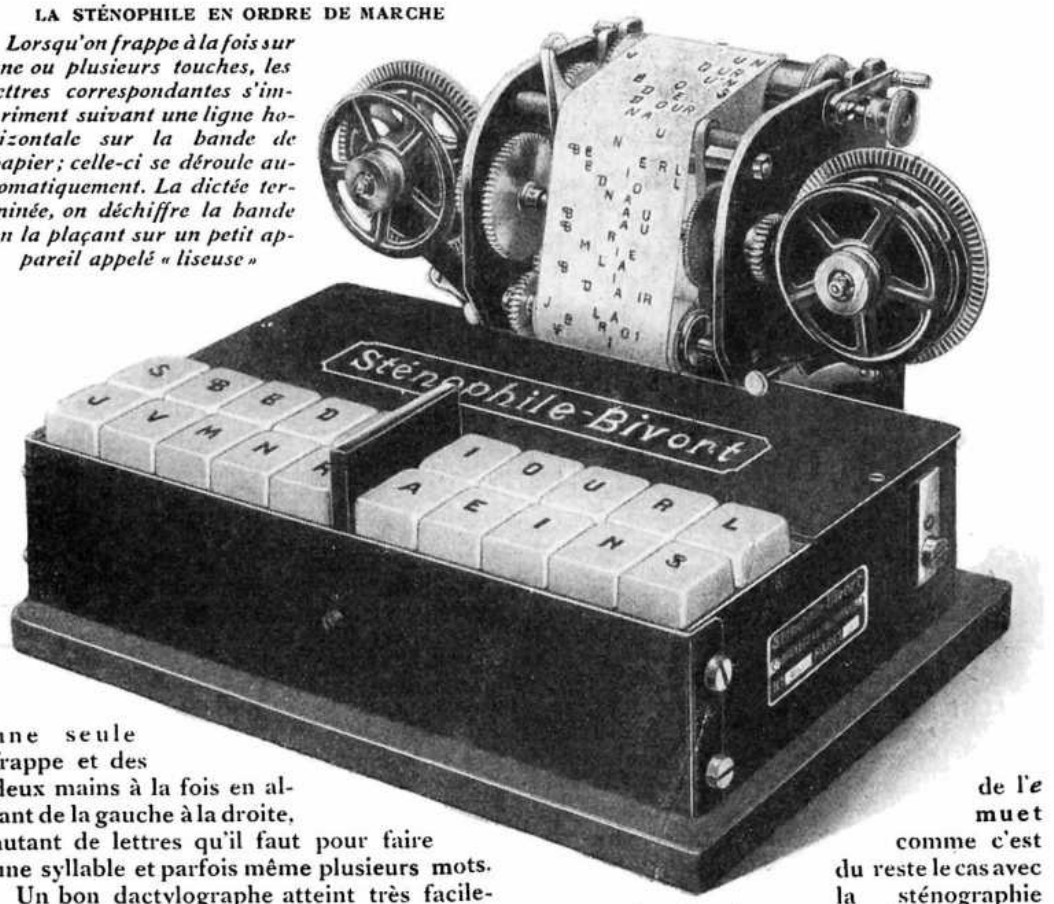


LES LETTRES SONT DISPOSÉES SUR CE CLAVIER SUIVANT LEUR FRÉQUENCE ET LEURS AFFINITÉS

On a constaté que dans les mots de chaque langue, certains groupes de lettres placées toujours dans le même ordre se présentent très souvent. L'inventeur de la sténophile s'est attaché à respecter cet ordre en établissant son clavier. On peut ainsi inscrire d'une seule frappe des syllables et même des mots entiers.

LA STÉNOPHILE EN ORDRE DE MARCHE

Lorsqu'on frappe à la fois sur une ou plusieurs touches, les lettres correspondantes s'impriment suivant une ligne horizontale sur la bande de papier; celle-ci se déroule automatiquement. La dictée terminée, on déchiffre la bande en la plaçant sur un petit appareil appelé « liseuse »



une seule frappe et des deux mains à la fois en allant de la gauche à la droite, autant de lettres qu'il faut pour faire une syllabe et parfois même plusieurs mots.

Un bon dactylographe atteint très facilement 50 à 60 mots à la minute avec la machine à écrire. Un dactylographe moyen fait, en général, une quarantaine de mots Si nous multiplions ces vitesses par 4, qui est un coefficient moyen de l'accroissement de vitesse obtenu grâce à la « Sténophile » par rapport à la machine à écrire, nous obtenons respectivement 200 à 240 mots pour un bon dactylographe et 160 pour un dactylographe moyen.

Ces chiffres sont très significatifs par eux-mêmes car il est notoire que la plupart des sténographes ne dépassent pas 80 à 90 mots à la minute avec les méthodes manuscrites et se relisent toujours avec beaucoup de difficulté.

Nous avons tenu à montrer que ces mêmes opérateurs, avec le même travail et la même intelligence moyenne, pourront réaliser une vitesse de 150 à 160 mots à la minute et, par conséquent, donner bien mieux satisfaction aux personnes qui les emploient.

Il est bien entendu que l'on ne tient aucun compte de l'orthographe pas plus que de l'*e* muet comme c'est du reste le cas avec la sténographie manuscrite. Les lettres ayant la même consonnance sont représentées par des lettres doubles et l'on doit deviner, par exemple, si l'on a écrit un B ou un P, un D ou un T, etc. : le sens du mot précédent et des mots qui suivent celui qu'on lit indique suffisamment celle des deux lettres à adopter. De plus, les voyelles suivant les consonnes sont encore un élément de précision qui ne se trouve pas toujours dans les sténographies manuscrites.

Toutes les lettres frappées en même temps s'inscrivent sur une bande de papier, ayant une longueur totale de 100 mètres environ, qui se déroule automatiquement, et qui passe entre un rouleau de caoutchouc et un ruban destiné à encrer les caractères au fur et à mesure des frappes. Un dispositif mécanique fait avancer, à chaque frappe, la bande de papier et le ruban encreur.

Quand la sténographie est terminée, il y a lieu de la relire pour la recopier à la machine à écrire. Cette opération se fait sur la machine elle-même grâce à un dispositif très simple. Le cylindre sur lequel

Un sténo-dactylographe, aveugle de naissance, M. G. Lejeune, relit à l'aide de ses doigts, sur sa « Sténophile Braille », le texte dicté par M. Ch. Bivort, inventeur de la machine à sténographier.

s'est enroulé le papier se place dans une encoche spéciale du bâti qui permet de le mettre hors des engrenages servant au fonctionnement. Dans cette position, il est très facile de dérouler en arrière le papier sténographié, puis de le ramener en avant pour la lecture. Au besoin, lorsque, par exemple, il n'y a qu'une machine à sténographier pour deux employés, l'un des sténographes peut continuer à se servir de la machine pendant que l'autre recopie les sténogrammes à l'aide d'un petit appareil spécial nommé « liseuse », qui permet de lire les passages successifs par un simple coup donné avec l'un des doigts sur un petit levier qui fait fonctionner automatiquement cet appareil auxiliaire. Sur la machine comme sur la liseuse, la sténographie que l'on vient d'imprimer est lisible sur une longueur de papier d'environ 15 centimètres. Cette disposition permet de contrôler si la machine fonctionne régulièrement, et surtout de pouvoir relire les derniers mots pour les remémorer à la personne qui dicte son courrier.

L'un des principaux avantages de la « Sténophile » est de pouvoir sténographier indistinctement toutes les langues avec une seule et même machine. Bien entendu, pour que les sténogrammes écrits en une langue étrangère soient correctement écrits, il faut que la personne qui utilise la machine connaisse la langue en question d'une manière satisfaisante. Mais il est possible d'écrire des langues que l'on ignore, uniquement par l'inscription pure et simple des sons entendus et cela d'une manière, pour ainsi dire, automatique. Les bandes sténographiées peuvent être alors relues avec facilité par des personnes connaissant la langue, mais n'ayant pas assisté à l'expérience.

Toutefois, il a été créé deux claviers : l'un dit « clavier français » que représente une de nos figures et qui permet d'écrire toutes les langues, mais destiné d'une manière plus particulière aux langues d'origine latine : le français, l'espagnol, l'italien, le roumain, etc...

Un autre clavier, basé exactement sur les mêmes principes, nommé « clavier anglo-saxon » est plus spécialement adapté aux langues anglo-saxonnes. Dans ce dernier clavier, la disposition des lettres est légèrement différente, et comporte notamment un plus grand nombre de consonnes finales.

Dans l'un et l'autre clavier, les consonnes écrites seules ont le son de l'*e* muet, alors que la lettre *e* du clavier a le son *é* ou *è*. Enfin les lettres *s* et *j* du clavier français frappées ensemble reproduisent le son *sh*.

Chaque jour, les conférences de l'Université des Annales, du Collège de France, de la Sorbonne, du Foyer, les conférences Châteaubriand, etc... sont reproduites par la machine à sténographier avec une précision, une rapidité et une netteté remarquables.

M. Bivort a voulu que les aveugles pussent utiliser sa machine. Dans ce but, il a créé à leur intention un modèle dans lequel l'impression est obtenue en caractères Braille. Ainsi ces malheureux déshérités peuvent relire leurs propres sténogrammes et trouver un débouché nouveau à leur activité, leur intelligence et leur instruction.

La sténographie mécanique se propage rapidement. Elle est aujourd'hui pratiquée dans les administrations de l'Etat : Postes et télégraphes, les Ponts et chaussées, les arsenaux, les Compagnies de chemins de fer, les écoles supérieures de la ville de Paris, les banques, les établissements Pigier, etc...

La Sténophile est une machine très légère (son poids n'excède pas, en effet, 3 kg et demi) qui peut fonctionner partout, même dans l'obscurité et sur les genoux de l'opérateur; elle fait grand honneur à son créateur et ajoute un fleuron nouveau à la couronne du génie inventif français.

Paul AMIOT.

REVUE MENSUELLE
DES PLUS RÉCENTES DÉCOUVERTES

Par L. HOULLEVIGUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

Voici des nouvelles de la nébuleuse d'Orion.

Aux confins du ciel, dans la splendide constellation d'Orion, se trouve une nébuleuse qui, par certaines nuits transparentes d'hiver, est visible à l'œil nu. On savait déjà, par l'analyse spectrale, qu'elle est formée principalement d'hydrogène et d'un gaz, encore inconnu sur la terre, qu'on a nommé provisoirement *nébulium*. MM. Bourget, Fabry et Buisson se sont attaqués à cet astre lointain par les méthodes délicates que la physique met à notre disposition; leurs savantes recherches ont permis, en premier lieu, d'évaluer la température de la nébuleuse : 15 000 degrés centigrades, en chiffres ronds, c'est-à-dire deux fois et demi la température du Soleil. Elles ont ensuite appris que l'atome du nébulium est trois fois plus lourd que l'atome d'hydrogène; elles ont enfin signalé la présence d'un nouveau corps, non encore baptisé, qui se caractérise au spectroscope par une belle raie verte et dont le poids atomique serait voisin de 2. Grâce à ces nouveaux faits, les faiseurs de théories cosmologiques ont du pain sur la planche.

On rectifie la durée du jour martien.

Depuis que les astronomes observent la planète Mars, ils se sont mis d'accord sur le fait que cet astre tourne sur lui-même un peu plus lentement que notre Terre; la durée du jour martien est exactement, de 24 heures, 37 minutes, 22 secondes, 64 centièmes. Cette valeur résulte d'un ensemble de déterminations concordantes effectuées depuis une trentaine d'années. Mais voici qu'un astronome américain, M. Lowell, annonce que cette durée serait trop longue de douze minutes; douze minutes, ce n'est pas peu de chose en pareille matière; M. Lowell est un savant très connu; les recherches qu'il poursuit à son observatoire de Flagstaff, élevé sur les hauts plateaux de l'Arizona, ont toujours eu le don d'étonner le monde; il a, en particulier, révélé sur la constitution des canaux de Mars des détails qui échappent au commun des astronomes. Se serait-il trompé de repères? C'est l'hypothèse que suggère M. Flammarion; cette erreur serait impardonnable pour M. Lowell, mais tout ceci s'éclaircira avant peu.

L'ultra-violet produit de nouveaux microbes.

Un fait très intéressant, et gros de conséquences, vient d'être signalé à l'Académie des Sciences par M. Victor Henri. On sait que les microbes se divisent, comme tous les êtres vivants, en espèces bien distinctes, reconnaissables à leur aspect et à leurs rôles; on avait constaté jusqu'ici que ces espèces se reproduisent, toujours semblables à elles-mêmes, à part quelques légères variations qui produisent les types atténués, utilisés en vaccination. Ce n'est pas une simple variation qu'a pu réaliser M. Victor Henri, c'est une véritable *mutation*, c'est-à-dire la création d'une espèce nouvelle qui ne retourne jamais au type ancestral. Cette expérimentatrice opère sur des bactéries du charbon, qu'elle expose pendant un temps variable à l'action ménagée d'une lampe en quartz à vapeur de mercure; dans ces conditions, les microbes ne meurent pas tous, mais tous sont frappés. Parmi les formes nouvelles ainsi créées de toutes pièces, il en est une, la forme *gamma*, qui se montre particulièrement stable; voici trois mois que les « repiquages » journaliers sur gélatine reproduisent toujours le même type; on a donc affaire à une espèce nouvelle. Le lecteur pensera peut-être qu'il y avait déjà suffisamment de microbes, et que cette création est un maigre bienfait. Au contraire, on peut espérer que les types nouveaux nous aideront dans la lutte contre les « vieux microbes », car nous ne sommes tranquilles que lorsque ces infiniment petits se dévorent entre eux.

Le sel est-il un antiseptique?

De ce que le sel sert à conserver les denrées « périssables », certaines gens concluent qu'il a des propriétés microbicides. Erreur absolue: les bacilles de la fièvre typhoïde, du rouget du porc, de la tuberculose, immergés plusieurs semaines dans la saumure, ne s'en portent que mieux; d'ailleurs, le sang est salé, ce qui n'empêche pas les microbes d'y pulluler à l'occasion; certaines altérations du poisson salé, comme le « rouge » de la morue, proviennent directement des microbes que le sel apporte avec lui. En effet, ce produit, tel qu'on le prépare dans les marais salants, est loin d'être stérile; le Dr Rappin, directeur de l'Institut Pasteur de Nantes, a pu compter 30 000 bactéries par centimètre cube dans les eaux-mères où il se dépose et, après sa mise en tas, il est soumis à de nombreuses triturations pour lesquelles on ne tient aucun compte des prescriptions de l'hygiène. Loin d'être antiseptique, le sel aurait donc bien besoin d'être antiseptisé, ce qui pourrait se faire, soit en le chauffant à l'autoclave, soit en le lavant avec une solution d'hypochlorite de soude; malheureusement cela est plus facile à dire qu'à réaliser pratiquement.

A quelles heures faut-il manger?

La question que se pose M. Bergonié, le savant professeur de l'Université de Bordeaux, méritait d'être étudiée à notre époque où les travaux de Taylor ont appelé l'attention sur l'utilisation rationnelle du moteur humain; dans une centrale d'énergie électrique, les ingénieurs règlent la consommation du charbon de façon à satisfaire à la demande variable du courant; et nous, qui travaillons à des heures bien déterminées, nous mangeons au petit bonheur, sans nous préoccuper de faire concorder ces deux opérations pour le meilleur fonctionnement de la machine humaine. Heureusement, le foie constitue, grâce à sa « fonction glycogénique », un réservoir d'énergie, mais la capacité de cet organe régulateur n'est pas indéfinie.

Prenons comme type un repas constitué par 1 partie de graisses, 1 partie de protéides (viandes) et 4 à 5 d'hydrates de carbone (sucre, amidon) : l'utilisation commence presque immédiatement et les disponibilités d'énergie croissent jusque vers trois heures après son ingestion, pour décroître ensuite de plus en plus lentement. De là résulte que les heures qui conviennent le moins aux repas importants sont précisément celles qu'adoptent la plupart des Français, de midi à 1 heure et de 7 à 8 heures du soir; le repas du soir, en particulier, produit de l'énergie au moment où l'organisme va rentrer en repos pendant une longue période et, par suite, il ne peut que surcharger le foie, en restant longtemps inutilisé.

D'après M. Bergonié, le principal repas doit être pris à 7 h. 30 du matin; il doit être complété par deux autres, plus légers, à 4 h. 30 et 8 heures du soir. Avis à ceux qui ne vivent pas pour manger, mais qui mangent pour vivre, c'est-à-dire pour travailler.

Le fer électrolytique devient utilisable.

Quand on parle de fer, il faut s'entendre; l'ancien fer doux, qui d'ailleurs était loin d'être pur, n'existe pour ainsi dire plus qu'à l'état de souvenir : en réalité, ce qu'on emploie partout, ce sont les différents types d'acier, dans lesquels le fer est associé à du carbone, du silicium et d'autres éléments; leur structure et leurs propriétés sont par suite très différentes de celles du fer pur. Mais voici que l'industrie est parvenue, après de longs efforts, à mettre au point la fabrication du fer par « électrolyse », c'est-à dire par dépôt galvanoplastique dans un bain liquide; cela n'a l'air de rien, car n'importe qui, avec deux éléments de pile, peut s'amuser à produire du fer électrolytique, mais ce fer, gorgé d'hydrogène, est cassant et inutilisable; il a fallu de nombreux essais pour rendre l'opération industrielle; c'est chose faite aujourd'hui et on fabrique par ce nouveau procédé des tuyaux de fer sans soudures, dont la ténacité et la ductilité sont extraordinaires; ils seront présentés à l'exposition de Lyon, nul doute qu'ils n'y excitent une curiosité et un intérêt bien justifiés.

Une industrie neuve : le « bois de paille ».

Faire du bois avec de la paille, du vrai bois sans fil, sans nœuds, qu'on puisse travailler à la scie et au tour et mouler sous forme de planches, de chevrons, de lattes et de baguettes : voilà un problème tentant et qui méritait d'être résolu; il vient de l'être, si l'on en croit *le Moniteur des scieries*, d'une façon pratique et industrielle. La paille est coupée à la machine, réduite en pâte par la cuisson, additionnée de produits chimiques (probablement une lessive caustique) et finalement comprimée sous forte pression dans des moules de forme appropriée. Le produit ainsi obtenu se distingue du carton en ce qu'il peut se travailler aussi facilement que le bois de peuplier; il brûle aisément en donnant une grande flamme et peu de fumée et trouvera par suite son emploi dans l'industrie des allumettes; il servira aussi à fabriquer des boîtes d'emballage légères et résistantes; ces deux applications suffiront largement à assurer le développement de la nouvelle industrie

Un nouvel isolant incombustible.

Presque tous les corps employés pour isoler les fils conducteurs de courant électrique, coton, soie, gutta, caoutchouc, ont un défaut commun; si le fil s'échauffe par le passage d'un courant exagéré, ils se carbonisent ou fondent; il en résulte des courts-circuits, plus ou moins francs, qui peuvent détériorer les appareils ou même allumer un incendie. On conçoit, d'après cela, quel intérêt il y aurait à recouvrir les conducteurs d'un isolant minéral et incombustible. On a déjà lancé sur le marché des fils dits « émaillés » qui sont, en réalité, recouverts d'un vernis incapable de résister à des températures supérieures à 120 degrés; d'autre part, les isolements à l'amiante, qui résistent à la chaleur, sont épais et irréguliers. On a cherché à faire mieux, et il semble qu'on soit en passe d'y parvenir, en utilisant les propriétés remarquables de l'alumine : un fil d'aluminium, oxydé à la surface, se recouvre d'un revêtement d'alumine adhérent, mince, souple et isolant; les essais effectués récemment en Allemagne ont établi que les fils ainsi protégés pouvaient supporter sans dommage des températures de 300 à 400 degrés; la pellicule d'alumine est tellement adhérente qu'il faut la gratter énergiquement avec un couteau pour la détacher du fil. On utilise actuellement du fil ainsi traité pour le bobinage des électro-aimants, des contrôleurs et des moteurs de tramways; on est parvenu à appliquer le même procédé aux fils de cuivre; ceux-ci sont recouverts d'une couche d'aluminium, qu'on oxyde ensuite par immersion dans un bain de borate d'ammonium; les résultats sont, paraît-il, excellents; ce qu'on peut affirmer en tous cas, c'est que les anciens modes d'isolement n'étaient que des pis-aller, et que tout progrès accompli dans cette voie sera le bienvenu.

Ce qui limite le tonnage des paquebots.

M. Bertin, dont la compétence en matière navale est incontestée, vient de soumettre à l'Académie des Sciences une étude très approfondie sur l'influence économique du tonnage des navires.

Pour les bâtiments de commerce, marchant à 25 nœuds de vitesse, le maximum de chargement par tonne de déplacement, qui exprime le rendement économique, est atteint au déplacement de 30 000 tonnes; enfin le maximum de chargement lui-même est réalisé pour un déplacement de 50 000 tonnes. Il semble, d'après cela, qu'on soit bien près d'avoir atteint la limite au delà de laquelle il n'y a plus d'intérêt à accroître les dimensions des navires à grande vitesse; mais ces considérations ne s'appliquent pas aux paquebots mixtes, ni surtout aux cargos, dont la vitesse est bien moindre et qui peuvent, théoriquement, réaliser un service économique jusqu'à 70 000 tonnes; elles s'appliquent moins encore aux navires de guerre, où les conditions économiques sont primées par des raisons de puissance offensive et défensive; rien n'indique, dans le travail de M. Bertin, qu'on puisse actuellement prévoir des limites aux dimensions de ces catégories de bâtiments.

CE QUI PRÉOCCUPAIT LE MONDE SAVANT AU MOIS DE JUIN 1814, IL Y A JUSTE UN SIÈCLE

Toujours plus de lumière!

Il y a cent ans, ni plus ni moins qu'aujourd'hui, l'on se préoccupait fort, dans le monde des sciences et de l'industrie, de réaliser des modes d'éclairage nouveaux et intensifs.

Les réverbères de jadis ne suffisaient plus, pas plus que ne nous suffisent présentement les très démodés becs de gaz papillon. Aussi, est-ce avec enthousiasme que, sous la rubrique « industrie nationale », le *Moniteur universel*, dans son numéro du 4 juin, signale à tous ses lecteurs que M. Bordier-Marcet, « parent et ami d'Argand-Marcet (de Genève), l'inventeur fameux des lampes à double courant d'air », vient de réaliser un progrès considérable en ce qui concerne l'éclairage des villes.

Cette fois, il s'agit de l'emploi de réverbères à réflecteurs paraboliques pour les besoins de l'éclairage urbain. Les nouveaux appareils font merveille, et le maire de la ville de Valognes, M. Mesnilgrand, en témoigne avec force éloges :

« Nous, maire et adjoints de la ville de Valognes, certifions que, d'après l'expérience que nous en avons faite depuis le mois d'octobre dernier, les réverbères à réflecteurs paraboliques de M. J.-A. Bordier-Marcet sont établis avec la plus grande simplicité et solidité; que les vents et la pluie préjudicient peu à la belle lumière qu'ils réfléchissent à de grandes distances; que son effet est tel qu'on lit facilement à une distance de 120 mètres; que la dépense d'huile est peu considérable et que chaque réverbère n'en consomme pas plus d'une once et 1/15me par heure de la nuit, terme moyen.

« Certifions en outre que notre ville très étendue est aujourd'hui beaucoup mieux éclairée avec les dix-huit réverbères de M. Bordier qu'elle ne l'était jadis avec les quarante de l'ancien système, d'où résulte une économie qui frappe d'étonnement les étrangers et fait le plus grand honneur aux talents de cet artiste distingué.

« En foi de quoi nous lui avons délivré le présent pour lui servir et valoir ce qu'il appartiendra. »

A la suite de ce certificat, l'auteur de l'article informait ses lecteurs que M. Bordier-Marcet possédait à Versoix, près Genève, une belle fabrique, justement celle fondée par Ami Argand et qui sous Louis XVI avait obtenue le titre de manufacture royale et privilégiée, ainsi qu'une autre à Paris, n° 4, rue du faubourg Montmartre, où l'on construisait les appareils pour le nouvel éclairage parabolique.

Pour mesurer le diamètre du soleil.

Les astronomes, on ne l'ignore pas, accordent une grande importance à la détermination précise du diamètre du soleil.

Aussi M. Rochon, membre de l'Institut de France et associé de l'Académie impériale de Pétersbourg, s'occupait-il, en 1814, de rechercher les moyens d'effectuer cette mensuration dans des conditions meilleures que celles connues jusqu'alors. A cet effet, il annonçait dans la séance du 13 juin, qu'il avait combiné un nouvel héliomètre donnant toute satisfaction.

Pour réaliser son instrument, M. Rochon utilisait des verres colorés en rouge par de l'oxyde de cuivre et qui, adjoints à des prismes à double réfraction, permettaient d'obtenir deux images parfaitement délimitées du soleil. « Il devient ainsi possible, fait observer le savant, d'augmenter à volonté l'effet de la double réfraction. »

Voici, du reste, d'après ses indications, les précautions qu'il convient de prendre pour tailler les prismes de cristal de roche :

« Les artistes qui auront à les tailler pour procurer aux astronomes des héliomètres choisiront des canons bien purs et bien cristallisés de cristal de roche. Ce cube ne donnera dans le sens de l'axe aucun signe de double réfraction; mais ce cube, coupé transversalement à l'axe, donnera deux prismes qui auront atteint le *maximum* de la double réfraction. Un second cube semblable au premier, mais coupé en sens opposé, produira un effet semblable au premier, avec cette différence bien remarquable qu'en les accolant ensemble, en sens opposés, on doublera l'effet de la double réfraction; c'est ainsi qu'on se procurera avec ces deux cubes, deux nouveaux cubes produisant une réfraction quadruple. Ainsi, en multipliant les cubes, on augmente à volonté et indéfiniment l'effet de la proprieté de la double réfraction dans les substances cristallisées qui offrent cet incompréhensible phénomène. »

« Pratiquement, ajoute encore Rochon, il sera convenable, pour la mesure du soleil qu'on sait être d'environ 32 minutes, d'employer dans l'héliomètre trois ou quatre cubes taillés, afin que le micromètre soit très rapproché du foyer de l'oculaire et qu'il n'altère pas d'une manière sensible la bonté de l'objectif et que ses dimensions n'excèdent pas celle du diamètre de l'oculaire. »

Le télescope du tisserand.

En 1900, à Paris, l'on construisit à l'Exposition Universelle, au Champ-de-Mars, un télescope monstre qui devait nous montrer, ce qu'il ne fit jamais et pour cause, la lune à un mètre.

Il y a un siècle, on n'avait pas de ces prétentions excessives. Cela, du reste, n'empêchait point le progrès. Et nous en trouvons la preuve dans un articulet du *Moniteur* annonçant qu'un simple tisserand d'Evreux nommé Dumond, âgé de soixante et un an, et sans autres connaissances que celles puisées dans le *Conservateur de la vue* de M. Chevalier, a construit un télescope « dont l'effet est tel qu'un objet vu avec cet instrument à 600 mètres de distance paraît le même que si on le voyait à 10 mètres sans instruments ».

Pour récompenser cet artiste, constructeur également de microscopes et de longues vues, la Société d'agriculture, sciences et arts du département de l'Eure, lui accorda une médaille d'argent accompagnée d'un encouragement de cent francs.

Comment on fabrique la colle forte

Il n'est boutique de papetier, aujourd'hui, où l'on ne puisse trouver pour quelques sous de jolis flacons remplis d'une colle transparente et fortement adhésive.

Il y a cent ans, il n'en était point ainsi. La fabrication de la colle forte constituait, alors, un intéressant problème de technique industrielle, si bien que dans les *Annales de chimie*, un savant spécialiste du temps, M. Hermbsteadt, lui consacre un important mémoire sous ce titre : « Instruction sur l'art de fabriquer la colle forte. »

Dans ce travail, qui obtint un réel succès, M. Hermbsteadt précisait que la fabrication de la colle forte se réduit en définitive à huit opérations principales : 1° le choix des matières animales; 2° leur purification; 3° leur ébullition dans l'eau pure pour en extraire la gélatine; 4° la clarification de cette gélatine encore liquide; 5° sa concentration jusqu'à ce qu'elle prenne une consistance épaisse après le refroidissement; 6° sa mise en forme ou moules appropriés à cet usage et sa division en tablettes; 7° la dessiccation de ces tablettes; 8° enfin le blanchiment de la colle, « qui n'est encore connu dans aucune fabrique de colle forte, encore qu'il soit de la plus haute importance ».

Ce blanchiment, déclarait M. Hermbsteadt, s'obtient dans les meilleures conditions en faisant agir le gaz acide sulfureux sur la gélatine liquide.

Une cure électrothérapique

Les médications par les agents physiques, lumière, chaleur, électricité, rayons X, radium, etc., sont aujourd'hui fort à la mode.

Leur vogue n'est pas nouvelle. Il y a un siècle, en effet, les thérapeutes disaient déjà merveille de l'électricité.

Nous en trouvons la preuve dans ce récit circonstancié du *Journal de Bruxelles*, récit certifié par le rapport d'un professeur de médecine de cette ville, d'une guérison vraiment fort singulière opérée sous la seule action du fluide électrique.

« Dans une affaire, un officier au service de France fut renversé à terre par l'effet d'un boulet de canon qui passa très près de lui, à hauteur de la tete. Le boulet, dans la rapidité de son mouvement, avoit produit une secousse tellement violente dans les parties de la tête, que la langue de l'officier étoit comme tordue dans sa bouche, et se trouvoit réduite à des dimensions si petites, qu'à peine pouvait-on l'apercevoir. Il lui étoit impossible d'articuler aucun son; il avoit totalement perdu l'usage de la parole. Vainement d'habiles médecins épuisèrent toutes les ressources de leur art pour lui faire recouvrer l'usage de cet organe. Il avoit passé huit mois dans cet état, et l'inefficacité des remèdes commençoit à faire désespérer de sa guérison, lorsqu'on lui conseilla d'avoir recours à l'électricité. Il se transporta au cabinet physique de la Faculté des sciences de Bruxelles, et l'appariteur de cette faculté commença ses opérations. Pendant les trois premiers jours, il n'eut qu'une séance de trois quarts d'heure, et il reçut l'électrisation appelée par *bain*, sans la moindre apparence de succès. Le quatrième jour, il eut deux séances, la première le matin à jeun, et la seconde l'après-midi. Ces électrisations furent plus heureuses que les précédentes, par la transpiration abondante que le malade éprouva. On répéta la même chose pendant huit jours consécutifs. Le remède étoit devenu si actif, qu'on voyoit la sueur tomber en gouttes multiples et rapides, qui formoient une espèce de grosse pluie. En même temps la langue se déroulloit insensiblement et reprenoit peu à peu la liberté de ses mouvements. Rendue à ses dimensions naturelles et dégagée des entraves qui l'avoient retenue captive jusque là, il sembloit qu'elle dût recouvrer sur-le-champ la faculté de se mouvoir et de s'exprimer.

« Cependant, quelques efforts que fît le malade, il ne pouvoit parvenir à proférer une seule parole. Il lui restoit encore à la gorge et à la poitrine des douleurs et des embarras qui firent juger que l'obstacle résidoit au larynx et dans les poumons. On administra donc sur ces parties l'électricité *par aigrettes*. Enfin le huitième jour, le malade reçut une commotion entre les épaules à l'aide de l'appareil de Leyde. Ce coup fut décisif. Il compare l'impression qu'il ressentit alors dans la poitrine à celle d'une corde liée qui viendroit à se dénouer tout à coup. Il recouvra la parole à l'instant même, avec la promptitude du fluide qui la lui rendoit. Depuis, il continue de parler comme avant son funeste accident; et, ce qui est très remarquable, son organe a perdu un certain embarras qui gênoit autrefois sa prononciation. »

La fabrication mécanique du papier

Ce n'est pas de nos jours seulement que les industriels se préoccupent de trouver des installations mécaniques leur permettant de suppléer avec avantage à la main d'œuvre ouvrière.

Il y a un siècle, il en était déjà ainsi, à preuve ce rapport enthousiaste de M. Leschèvre, à l'Académie des sciences, arts et belles lettres de Dijon, « sur une machine à fabriquer le papier, inventée par le sieur Ferdinand Leistenschneider, fabricant de formes à papiers, demeurant à Poncey, près Saint-Seine-en-Montagne, département de la Côte-d'Or. »

Les avantages de la nouvelle machine, qui permet une fabrication automatique, sont, de l'avis du rapporteur, réellement considérables.

« Plus d'*ouvrier* ou *plongeur*, plus de *coucheur*, plus de *leveur*, plus de *vireur*, enfin plus de presse, dit-il; la machine les remplace tous. Une fois qu'elle est en mouvement, des milliers de feuilles viennent s'accumuler sans le concours de qui que ce soit et ne laissent plus au fabricant que le soin de les enlever et de les étendre. »

Justement soucieuse de récompenser le gros progrès industriel réalisé par l'invention que son rapporteur lui signalait dans ces termes enthousiastes, l'Académie de Dijon décida de faire les démarches nécessaires et de supporter les frais pour l'obtention en faveur de l'inventeur d'un brevet d'invention pour dix ans.

Dr Georges VITOUX.

LE DANGER DES ÉCLATS DE VERRE DANS LES ACCIDENTS D'AUTOMOBILE

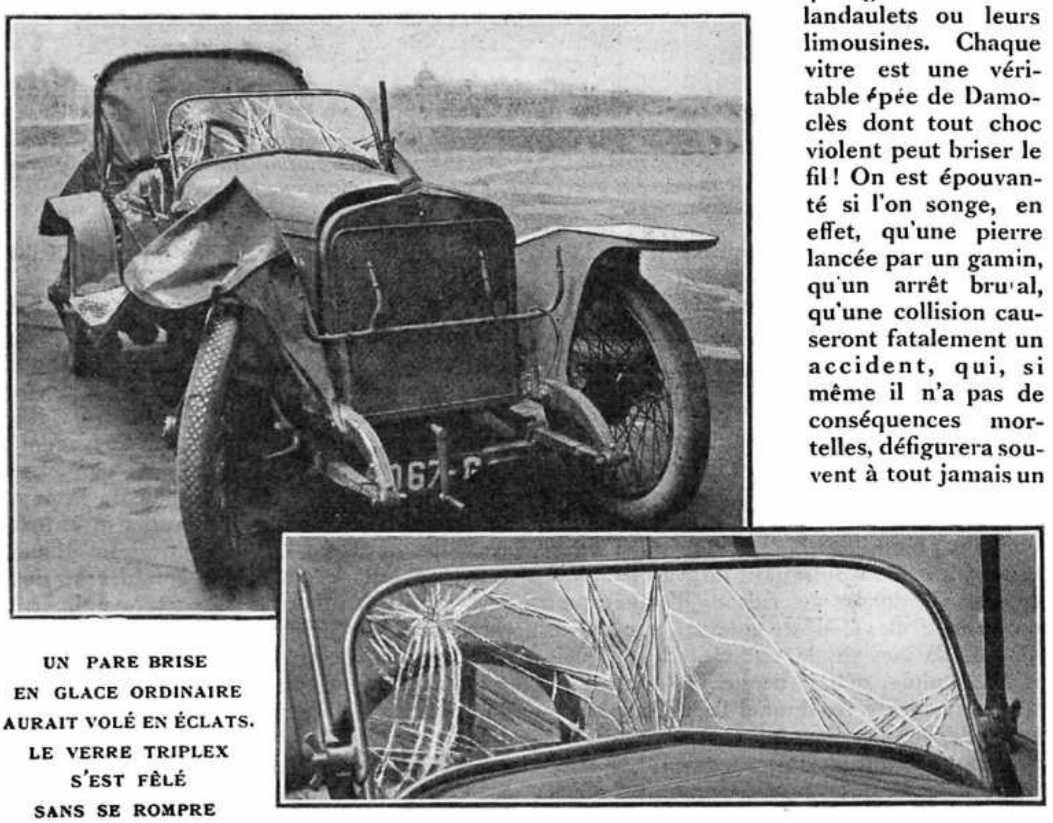
Grace à la perfection croissante des voitures qu'elle construit, l'industrie automobile se développe sans cesse et prend une extension considérable. Si l'on considère la multitude d'automobiles en service à l'heure actuelle, le rapport du nombre des accidents à celui des kilomètres parcourus diminue constamment. Ce résultat n'a pu être obtenu qu'en étudiant les châssis et les carrosseries dans leurs moindres détails et en faisant un choix judicieux des matériaux employés.

L'expérience a donné des renseignements précieux sur la valeur de tel ou tel élément des véhicules, et les pièces dont la solidité ou le fonctionnement se sont vérifiés imparfaits, ont été remplacées. Cette sélection a réduit considérablement les accidents dus à des ruptures de mécanisme.

C'est ainsi qu'une récente statistique, établie d'après les documents d'une importante compagnie d'assurances, a montré que sur 100 blessures occasionnées par des accidents d'automobile, 8 seulement étaient imputables à des défauts de la partie mécanique, 39 à des collisions et 53 aux éclats de verre.

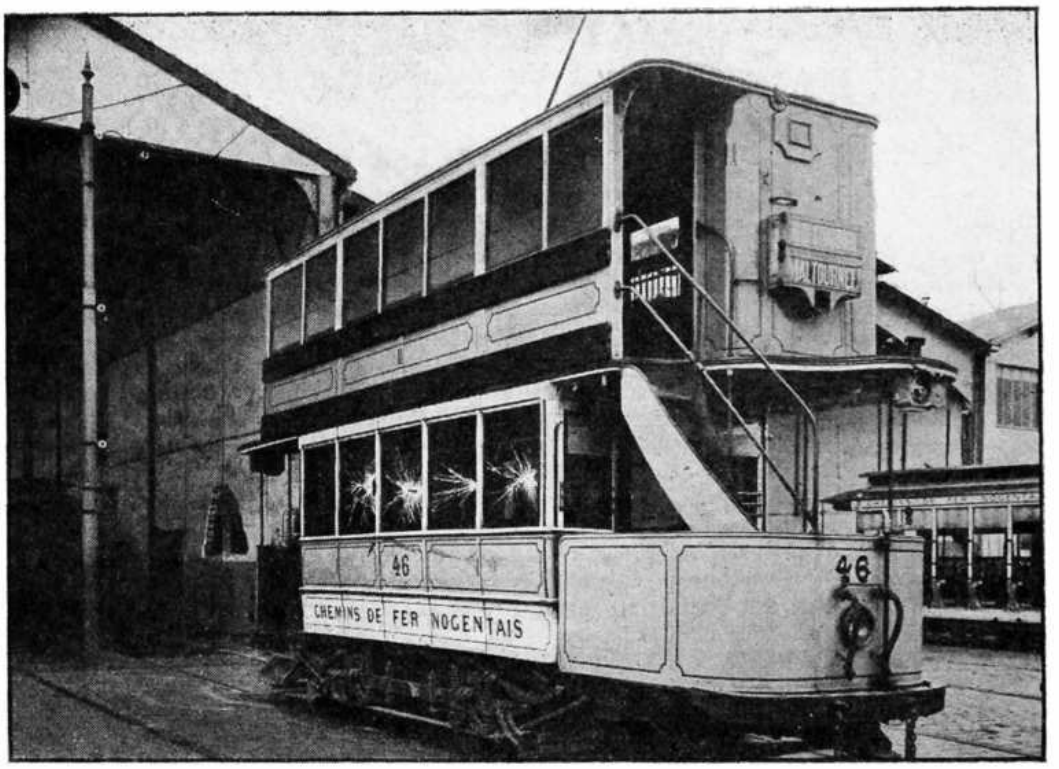
Le bris des glaces et des vitres est donc un facteur d'insécurité particulièrement redoutable puisque, sur 100 blessures causées par des éclats de verre, 35 laissent des cicatrices indélébiles, 15 occasionnent des mutilations et 2 sont mortelles.

Cela suffit pour montrer aux automobilistes le danger qu'ils courent du fait des glaces qui garnissent leurs landaulets ou leurs limousines. Chaque vitre est une véritable épée de Damoclès dont tout choc violent peut briser le fil ! On est épouvanté si l'on songe, en effet, qu'une pierre lancée par un gamin, qu'un arrêt brutal, qu'une collision causeront fatalement un accident, qui, si même il n'a pas de conséquences mortelles, défigurera souvent à tout jamais un



UN PARE BRISE EN GLACE ORDINAIRE AURAIT VOLÉ EN ÉCLATS. LE VERRE TRIPLEX S'EST FÊLÉ SANS SE ROMPRE

Prise en écharpe par une autre voiture, cette automobile a beaucoup souffert de la collision ; le pare-brise, en verre Triplex, a été fendillé en tous sens par le choc mais aucun morceau ne s'en est détaché.



LES VITRES DE CE TRAMWAY ONT ÉTÉ DÉTÉRIORÉFS MAIS NE SE SONT PAS BRISÉES

La Compagnie des Chemins de fer Nogentais avait garni pour essais une de ses voitures de glaces Triplex; quelques jours après la pose, une automobile tamponna le tramway, mettant quatre glaces hors d'usage sans que leur bris fût accompagné cependant d'aucune projection d'éclats.

visage gracieux. Aussi comprendra-t-on l'intérêt qui s'attache à l'obtention de glaces, sinon incassables, du moins très résistantes et dont le bris n'entraîne pas la projection de fragments de verre.

La question fut sérieusement étudiée : on essaya de munir les automobiles de vitres « armées ». Celles-ci sont constituées par un treillage métallique sur les deux côtés duquel on coule le verre. Mais le danger persistait bien que la quantité d'éclats projetés fût beaucoup moindre. De plus, l'emploi des « glaces armées » présentait de graves inconvénients. En dehors des raisons d'esthétique, la présence des fils de métal, par suite des trépidations de la voiture, de la buée ou de la pluie, gênait beaucoup le conducteur devant les yeux duquel l'armature semblait « danser » constamment. Le pilotage de l'automobile était ainsi rendu assez scabreux; en supprimant donc, partiellement, un danger on lui en substituait un autre aussi grand.

L'apparition du verre « Triplex » a définitivement résolu le problème; l'accueil enthousiaste que lui réservèrent les automobilistes est la meilleure preuve de son efficacité.

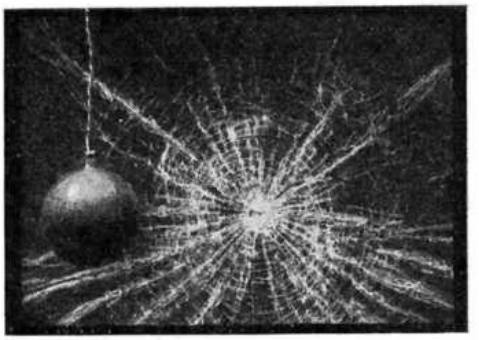
Ce produit est obtenu par la réunion de deux glaces minces, entre lesquelles on place une feuille de celluloïd transparent qui constitue l'armature invisible de ce nouveau verre armé. L'adhérence de ces trois éléments est assurée à la fois par des agents chimiques et par une haute pression. Les procédés de fabrication exigent de la part des ouvriers une habileté minutieuse et une attention soutenue. Il faut recouvrir les glaces avec un enduit spécial et les assembler par une pression de 90 kilogrammes par centimètre carré avec les feuilles de celluloïd qui communiqueront au verre leur souplesse.

Le découpage du verre est tout aussi délicat que sa fabrication. Cette opération démontre, à elle seule, et avant toute application pratique, la résistance étonnante de ces vitres. Pour la coupe, on trace sur une face un trait de diamant, puis sur l'autre un second trait correspondant exactement au premier; on place alors la glace entre deux

UN VERRE DEVENU PORTE-OUTILS

Un marteau et un poinçon que l'on a lancés avec force dans un verre Triplex s'y sont incrustés comme dans une plaque de tôle.

surfaces chauffantes, et c'est la dilatation qui provoque la cassure des lames de verre, le celluloïd restant intact. On plie et déplie ensuite le morceau à détacher jusqu'à ce que par la rupture de la feuille médiane, une séparation nette se produise. Le verre « Triplex » résistant au tranchant du diamant semble donc tout indiqué, en dehors de son application aux automobiles, pour les vitrines de bijoutiers dont il protègerait le contenu contre les tentatives des cambrioleurs.



CE BOULET N'A PU QU' « ÉTOILER » LA GLACE

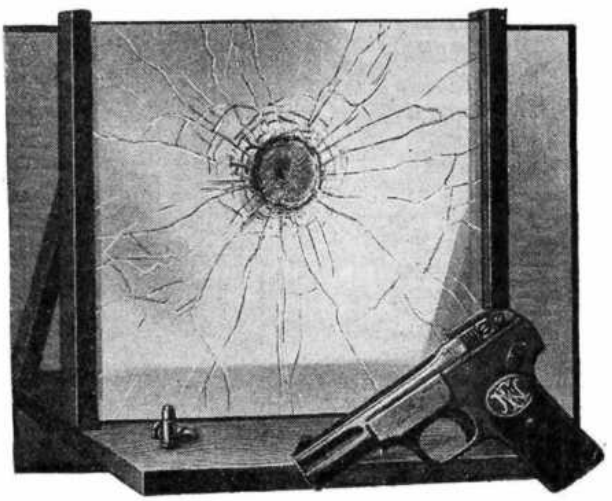
Un boulet de 900 grammes tombant de 4 m de hauteur contre cette glace, la fêle, et ne projette en poussière que 1 0/0 de sa surface.

Des expériences ont démontré que le verre « Triplex » résiste admirablement aux chocs qui amènent d'ordinaire la rupture des glaces et les accidents consécutifs. Voici comment furent conduits ces essais :

Dans un châssis de bois on encastra successivement trois plaques différentes : l'une en verre ordinaire de 5 mm d'épaisseur, la seconde en glace armée de 7 mm, et la troisième en verre Triplex de 4 mm. A l'extrémité d'une ficelle de 4 mètres de longueur accrochée au plafond, on fixa une sphère de métal du poids de 900 grammes. A chaque essai on faisait tomber la masse du plafond contre la plaque; chacune des glaces recevait ainsi un choc identique. L'expérience fut concluante : les débris de la glace ordinaire furent projetés à 5 mètres en avant; ils représentaient 80 °/o de sa surface. La glace armée fut moins éprouvée mais son centre, arraché, laissa passer de nombreux éclats (30 °/o de la surface) qui allèrent tomber à 6 mètres. Le verre « Triplex » au contact brutal du boulet se fendit simplement; quelques fragments insignifiants (1 °/o de la masse totale) s'éparpillèrent en poussière dans un rayon de 20 centimètres au plus.

Il est facile de déduire de ces constatations, ce qui se serait produit dans la réalité si un choc semblable avait été causé par un accident d'automobile. La glace simple ou armée aurait très probablement blessé les voyageurs, tandis que le « Triplex » les aurait simplement recouverts d'une poussière de verre, sans leur faire le moindre mal.

Il arrive aussi fréquemment que, par un arrêt brusque de la voiture, le voyageur est jeté contre la vitre antérieure, la brise et se blesse d'autant plus dangereusement que la glace est plus épaisse. Si, au contraire, celle-ci est constituée par un verre « Triplex », elle ne se casse pas, mais se fêle en *toile d'araignée*. Si l'on ferme trop vivement



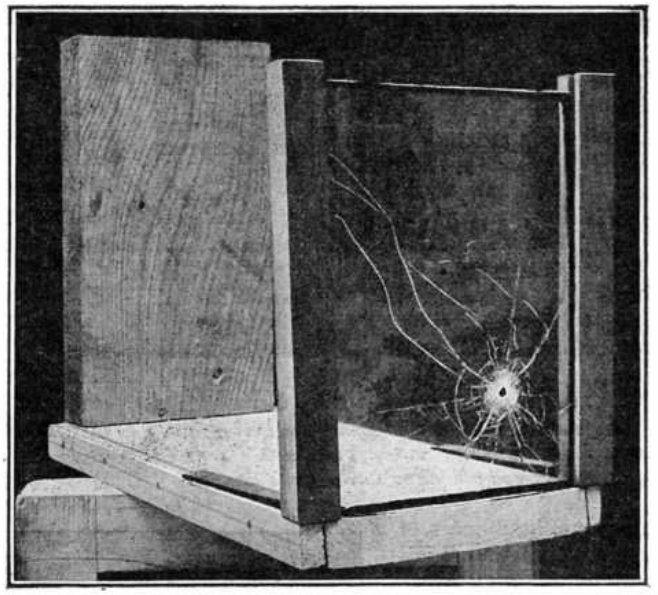
DU VERRE QU'UNE BALLE N'A PU TRAVERSER

Lors d'une expérience contrôlée, une balle blindée, tirée sur un verre « bi-Triplex », avec un browning, à 4 m de distance, s'est écrasée et est retombée en avant du châssis.

une portière munie d'une glace ordinaire, celle-ci vole en éclats. Si la portière est garnie du verre « Triplex », ce dernier se fendra en gerbe sans qu'aucun morceau ne s'en détache.

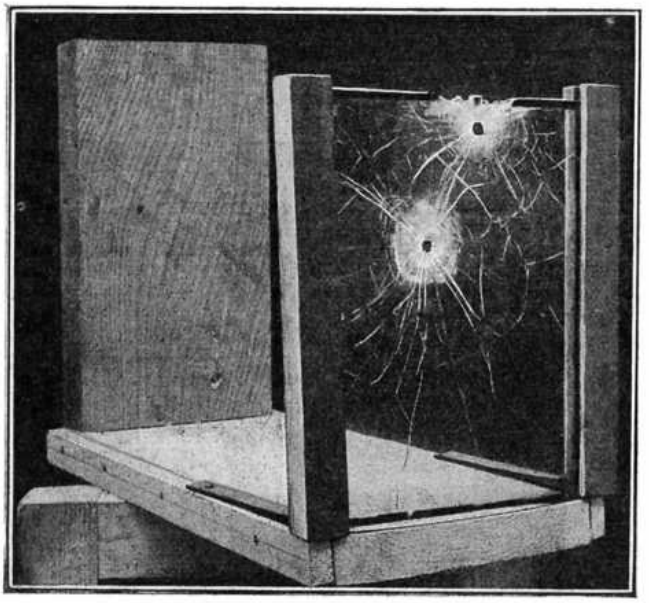
En assemblant trois glaces et deux armatures de celluloïd, on obtient des plaques appelées « bi-Triplex ». Leur solidité est telle qu'on ne peut les briser, même à coups de marteau très violents; on les étoile ; on pulvérise les glaces extérieures, mais on ne peut traverser l'ensemble.

Une des expériences les plus curieuses qui aient été réalisées est la suivante: sur une planche de chêne, épaisse de 5 centimètres, on a tiré à 6 mètres de distance, avec un revolver à balle blindée, chargé avec de la poudre sans fumée. La balle a pénétré dans le madrier et y est restée incrustée ; puis on a placé à 50 centimètres de la planche de chêne, un verre « Triplex » de 5 millimètres d'épaisseur, maintenu dans un châssis de bois. Une balle semblable à la première a été tirée; elle a fait un trou dans le verre sans projeter aucun éclat, a marqué profondément le morceau de chêne, mais n'a pu y pénétrer et est retombée en arrière.



ÉPREUVE DE RÉSISTANCE D'UN VERRE TRIPLEX

Après avoir traversé le verre, la balle blindée d'un revolver a labouré profondément une planche de chêne sans pouvoir toutefois la perforer. Comme on le voit, la glace n'a pas été brisée, mais seulement fendillée.



LE VERRE BI-TRIPLEX CONSTITUE UN VÉRITABLE BLINDAGE

On a répété l'épreuve précédente sur un verre double ; la balle n'a plus fait sur la planche qu'une légère éraflure, comparable à un coup de marteau ; la force de pénétration du projectile était donc considérablement atténuée par la vitre.

En remplaçant le « Triplex » simple par du « bi-Triplex », la balle ne fait plus sur la traverse qu'une éraflure insignifiante à peine visible, toute sa puissance de pénétration ayant été absorbée par la glace, qui forme un blindage des plus efficaces.

On utilise également le verre « Triplex » pour les lunettes d'automobilistes. Les graviers arrachés au sol par les pneus ferrés des véhicules qui vous dépassent peuvent briser les verres ordinaires, qui menacent ainsi les yeux des touristes d'un danger autrement redoutable que la poussière de la route.

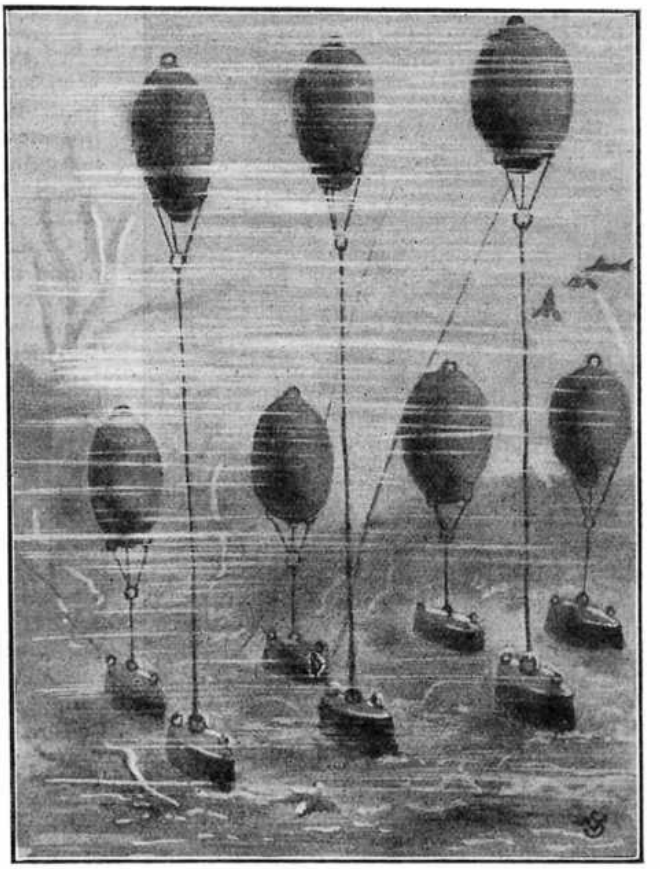
Le verre « Triplex » trouve son application sur tous les engins de locomotion et, lorsque son emploi se sera généralisé sur les automobiles les voitures de chemins de fer, les tramways et autres véhicules, il apportera un appoint important à la sécurité publique.

UN AQUARIUM POUR MINES SOUS-MARINES

La technique du mouillage des mines immergées, utilisées pour la défense par le génie naval, demande à être parfaitement connue.

En vue de favoriser cette étude, l'amirauté anglaise à Portsmouth a fait aménager, dans une des écoles d'application réservées aux officiers d'artillerie, un bassin fermé par des parois en verre, et suffisamment grand pour qu'il soit possible d'y mouiller à distance convenable un certain nombre de ces engins.

Ces dispositions donnent toute commodité pour instruire les officiers appelés à utiliser les mines, et pour les initier aux délicates opérations de leur mise en place et de leur relevage.



Les mines étant constituées par des boules creuses renfermant une charge de matières explosives, il est nécessaire de surveiller périodiquement l'étanchéité de l'enveloppe et l'état de conservation de la substance explosive. On peut, dans le nouveau bassin, faire le simulacre exact de ces diverses opérations. Ce réservoir offre aussi l'avantage fort appréciable de se prêter à merveille à l'instruction des scaphandriers chargés de vérifier de temps à autre si les courants sous-marins ou d'autres causes accidentelles ne sont pas venus modifier l'emplacement des engins immergés et compromettre ainsi au moment utile, leur bon fonctionnement.

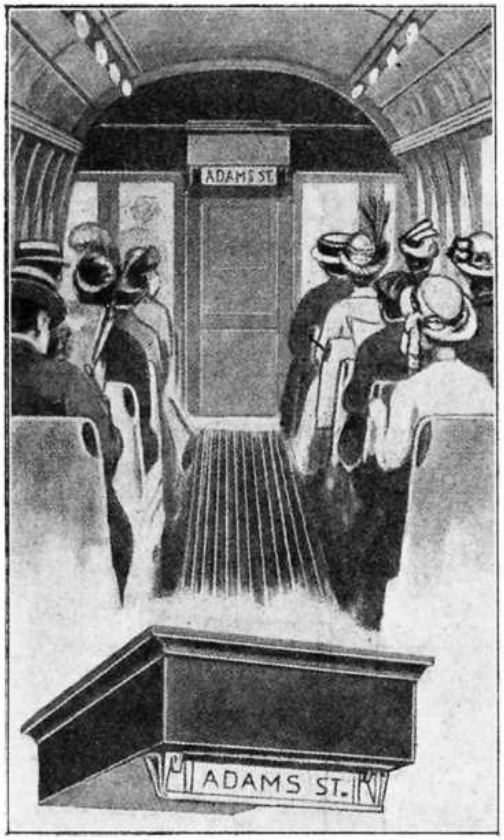
Etant donné tous les services que peut rendre une pareille installation, il serait à souhaiter qu'on la prît en exemple pour l'instruction de nos officiers de marine.

LA CASÉINE OBTENUE PAR VOIE ÉLECTROLYTIQUE

La caséine, qui est la principale substance albuminoïde du lait, peut être isolée aujourd'hui par voie électrolytique. On procède de la façon suivante : au centre d'une grande cuve, pleine de lait écrémé, chauffé à 80° centigrades, on place un récipient poreux contenant une solution à 50 % de soude caustique ; on y plonge une cathode en fer ; l'anode, en l'espèce un barreau de charbon, est immergée dans le lait. Le courant sépare l'acide phosphorique de la caséine qui est précipitée. Ce procédé est beaucoup plus économique que ceux employés jusqu'alors, où l'emploi d'acides ou de caillette (présure) était indispensable. De plus, la caséine obtenue ne contient aucun élément étranger.

La caséine animale, comme d'ailleurs la caséine végétale, extraite de la fève de soja, est surtout employée dans la fabrication de la galalithe (pierre de lait), utilisée par l'industrie, comme succédané de l'ivoire, de l'écaille, du celluloïd, etc.

LE VOYAGEUR SAURA QU'IL ARRIVE A DESTINATION



VOYAGEURS, APPRÊTEZ-VOUS A DESCENDRE

Une compagnie américaine de tramways vient d'expérimenter avec succès un dispositif qui indique automatiquement aux voyageurs le nom de chacune des rues que croise le véhicule.

L'idée n'est pas nouvelle d'indiquer aux voyageurs des tramways, les noms des rues, au fur et à mesure que le véhicule s'en approche, en employant un dispositif placé bien en vue et fonctionnant automatiquement. Cependant les nombreux systèmes expérimentés jusqu'ici n'avaient donné au point de vue pratique, que des résultats peu encourageants.

Or, des essais, effectués récemment en Amérique avec un système nouveau, ont laissé espérer une solution définitive et satisfaisante de la question.

Voici en quoi consiste, dans ses lignes essentielles, le mécanisme utilisé. Des barres sont fixées sur chaque ligne de trolley, par conséquent dans les deux sens de la marche, à une vingtaine de mètres avant chaque rue. Le long de la perche de chaque voiture court une tige qui peut se déplacer dans le sens vertical; lorsque l'extrémité supérieure de cette tige rencontre une barre de trolley, elle subit un mouvement de haut en bas; son extrémité inférieure établit alors un contact électrique qui fait apparaître, par l'intermédiaire d'un mécanisme approprié, une sorte de pancarte donnant l'indication du nom de la rue dont le tramway s'approche.

Les pancartes contenues dans un coffre placé bien en vue à l'un des bouts du véhicule, sont disposées dans l'ordre des voies rencontrées sur le chemin de la voiture. Le parcours étant circulaire, les pancartes indicatrices sont prêtes à fonctionner dans le même ordre, lorsque le tramway est parvenu à son point de départ.

LE GRAPHITE EST UN PARFAIT ANTI-ROUILLE

Les dangers que présente l'emploi des peintures à base de plomb, telles que le minium et la céruse, sont si grands que le Gouvernement n'a pas hésité à proscrire ces derniers produits, en accordant aux industriels qui les fabriquent un délai qui arrivera à expiration le 31 juillet 1914.

Le blanc de zinc, inoffensif, remplacera à cette époque la céruse.

Par ailleurs, on prévoit et on emploie déjà, comme succédané de l'oxyde salin de plomb ou minium, l'oxyde salin de fer; mais celui-ci, s'il est inoffensif, est loin de rendre les mêmes services que le premier.

Or, il paraît que le graphite, mélangé à de l'huile de lin, protégerait parfaitement le fer contre la rouille, et coûterait beaucoup moins cher que le minium de plomb et l'oxyde salin de fer.

Il y a quelques années à peine, le graphite n'était employé qu'à la fabrication des crayons; on l'utilise maintenant à la confection des creusets réfractaires, comme lubrifiant et pour une foule d'autres usages, si bien que les dépôts naturels de ce produit, pourtant abondants, ne suffisent plus. Fort heureusement, on dispose aujourd'hui de procédés industriels qui permettent de préparer artificiellement ce produit au four électrique.

LES CLASSIQUES DE LA SCIENCE

LE MÉDECIN LAËNNEC

(1781-1826)

La fin du XVIIIe siècle et le commencement du XIXe furent marqués par de grands progrès dans l'art médical. Déjà, grâce aux découvertes de précurseurs comme Pinel, Bichat et Broussais, la médecine commençait à s'affranchir des antiques « systèmes » et des théories métaphysiques, purement verbales et condamnées à rester stériles.

Néanmoins, il restait encore beaucoup à faire au point de vue anatomique. Il appartenait à Laënnec de perfectionner les méthodes de l'anatomie pathologique, esquissée par Morgagni dès le milieu du XVIIIe siècle, et d'énoncer sous une forme précise les règles de l'auscultation, qui sont encore observées de nos jours.

René-Théophile-Hyacinthe Laënnec naquit à Quimper en 1781. A la fin de ses études médicales, alors qu'il était à peine âgé de 21 ans, il remporta les grands prix de médecine et de chirurgie. Il arrivait à une époque où les médecins, au milieu des guerres continuelles, ne manquaient pas de besogne ; dès 1806, il était attaché à l'hôpital Necker, où il commençait à enseigner l'anatomie pathologique.

R.-T.-H. LAENNEC

Déjà, en 1805, il avait exactement analysé la nature de certains kystes. En 1815, il communiqua à ses élèves les premiers résultats qu'il avait obtenus par l'application d'un instrument de son invention, le *stéthoscope*, à l'étude des maladies de poitrine. Il donna le nom d'*auscultation médiate* à la méthode d'observation ainsi pratiquée.

L'auscultation immédiate (c'est-à-dire celle où l'oreille du médecin s'applique directement sur la peau du malade), méthode à laquelle Laënnec n'attachait du reste que fort peu d'importance, était en usage depuis longtemps. Déjà, Hippocrate avait reconnu que certaines lésions et certains épanchements pouvaient être décelés par le son, mais ni lui ni ses successeurs n'avaient tiré grand parti de cette constatation. Bayle et Harvey n'avaient utilisé l'auscultation par contact que pour l'étude des bruits du cœur.

Le *stéthoscope* de Laënnec, basé sur un phénomène d'acoustique fort connu, est essentiellement constitué par un cylindre solide, qui transmet à l'oreille, en les amplifiant, les sons produits dans la cavité thoracique par la toux, la voix, la respiration, la percussion, etc.... Le grand chirurgien eut, le premier, l'idée de baser sur l'observation méthodique de ces bruits le diagnostic des diverses affections des poumons, de la plèvre et du cœur.

En 1819, il publia son *Traité d'auscultation médiate* qui fit sensation dans le monde savant. En 1822, Laënnec remplaça Hallé dans la chaire de médecine du Collège de France. Lorsque la Faculté de Médecine de Paris fut transformée en 1823, Laënnec fit partie de la commission réorganisatrice. Les mesures qui furent décidées à cette époque firent l'objet dans le monde médical de vives critiques, et Laënnec, à propos du choix des nouveaux professeurs, fut accusé d'avoir sacrifié l'intérêt de la science au désir de plaire à la cour.

Quelque temps après, il fut nommé titulaire de la chaire de clinique interne à l'hôpital de la Charité. Déjà membre de l'Académie royale de médecine, réputé dans toute l'Europe, il atteignait à l'apogée de la célébrité, lorsqu'il fut atteint de phtisie pulmonaire. Mieux placé que quiconque pour apprécier la gravité de son mal, il en suivit les progrès avec autant de calme que de clairvoyance, reconnaissant vite l'inutilité de tout traitement, et prédisant même la date de sa mort. Au jour qu'il avait fixé, il expira dans sa Bretagne natale, à Kerlouanec, où sa propre mort vint confirmer une fois de plus la sûreté de son diagnostic. Il avait alors 45 ans.

L'ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Par LAËNNEC

De toutes les sciences dont le médecin emprunte les lumières pour se diriger dans l'étude et dans la pratique de son art, il n'en est point qui lui soit plus utile que l'anatomie.

En nous éclairant sur la structure du corps humain dans l'état de santé, cette science fournit en quelque sorte à l'art de guérir une base ou un point fixe où viennent se rallier la plupart des connaissances médicales; elle devient d'une utilité immédiate et plus grande encore, lorsque, appliquée à l'étude des ravages produits dans l'économie animale par l'état de maladie, elle nous apprend le siège des affections qui l'attaquent, nous instruit sur leur nature et nous révèle leurs causes.

L'ensemble des connaissances acquises par ce dernier genre de recherches constitue l'*Anatomie pathologique.*

Le but de cette science est de fournir à la médecine pratique des notions exactes sur les diverses altérations que subit le corps de l'homme dans l'état de maladie. Pour y parvenir, après avoir étudié ces altérations à l'aide des procédés anatomiques, elle décrit leurs caractères et indique les symptômes auxquels elles correspondent,

Pour caractériser une lésion morbifique et pour la distinguer de toutes les autres, il suffit ordinairement de décrire ses caractères physiques ou sensibles et d'indiquer la marche qu'elle suit dans son développement et ses terminaisons. Quelquefois cependant il peut être utile d'y joindre quelques caractères pris de la manière dont l'organe altéré se comporte avec les réactifs chimiques. Mais on ne doit employer ces derniers que dans les cas où les caractères physiques seraient insuffisants, ce qui arrive bien rarement et qui n'aurait jamais lieu, si l'on voyait chaque mode d'altération à ses divers degrés de développement.

Lors même que l'anatomie pathologique a recours à quelques moyens chimiques, elle n'en emploie que de très simples et qui soient propres seulement à faire ressortir les caractères physiques que l'inspection aidée des procédés anatomiques ne peut démontrer assez facilement. Ainsi l'on fait chauffer un foie gras, lorsque son aspect n'indique que d'une manière douteuse l'espèce d'altération qu'il a subie, et que le scalpel ne s'imprègne pas bien de la matière qu'il contient, l'on verse un acide sur une dégénérescence blanchâtre pour s'assurer qu'elle est de nature albumineuse et non graisseuse. Mais cette espèce d'examen doit s'arrêter là.

Une analyse plus détaillée des parties altérées est l'objet de la chimie pathologique, science tout à fait distincte de l'anatomie pathologique, et qui ne peut fournir à l'art de guérir des données du même genre que cette dernière. En effet, l'anatomie pathologique contribue principalement à la perfection de la nosologie ou de l'art de distinguer les maladies, et la chimie ne peut être, sous ce rapport, que d'une utilité bien faible à la médecine, car une foule de désorganisations très distinctes par leurs apparences extérieures, leurs marches et les effets qu'elles produisent sur l'économie, n'offrent presque aucune différence entre elles sous l'influence des agents chimiques.

D'un autre côté, la médecine doit espérer beaucoup de la chimie pathologique, par les lumières que cette science peut répandre sur l'étiologie et la thérapeutique.

La diversité du but de ces deux sciences doit donc les faire séparer. L'anatomie pathologique doit se borner à indiquer les caractères distinctifs des lésions tirés de leurs apparences sensibles et de leurs marches, et certes la carrière qu'elle présente à parcourir est encore assez vaste.

Les altérations des organes ne sont pas les seules dont l'étude soit du ressort de l'anatomie pathologique; elle s'occupe également de la recherche des altérations des liquides. Je n'entends point parler ici des altérations imaginaires que les auteurs de certaines théories médicales ont supposées, à l'envi l'un de l'autre ; mais il est des altérations évidentes des liquides dont on ne peut nullement nier l'existence : ainsi, tantôt ils pèchent par leur quantité, tantôt par leur diminution; d'autres fois, ils s'échappent des organes qui les contiennent et s'épanchent dans des parties dont ils troublent les fonctions. Dans plusieurs cas même, leur aspect et leur composition sont évidemment altérés; ainsi l'urine change de nature dans le diabète, des concrétions se forment dans la bile, dans la salive, dans le sang même. Ces altérations manifestes sont les seules lésions des liquides qui soient du ressort de l'anatomie pathologique.

L'utilité de l'anatomie pathologique ne se borne pas au secours qu'elle fournit à la médecine pratique. La physiologie de l'homme

sain et l'anatomie descriptive s'éclairent souvent des lumières qu'elles lui empruntent. « Je suis fermement persuadé, dit Baglivi, que l'on ne peut bien connaître l'usage, les propriétés et l'action des solides d'une partie du corps, qu'après avoir observé les accidents qui surviennent dans cette partie lorsqu'elle est affectée de maladie. »

La structure même de quelques organes ne peut être mieux distinguée que lorsqu'ils sont attaqués de certains modes d'altérations. Ainsi les vaisseaux sanguins des parties naturellement blanches deviennent apparents dans l'état d'inflammation. Plusieurs membranes s'épaississent dans le même cas et deviennent alors plus faciles à disséquer. L'anatomie pathologique et l'anatomie descriptive se prêtent donc un secours mutuel. Mais ces sciences ne doivent cependant pas être rangées sur la même ligne pour l'utilité pratique. Les connaissances acquises par le moyen de la dernière n'ont que rarement une application directe en médecine. L'anatomie pathologique, au contraire, forme une des principales bases de cette science. Une foule de maladies ne peuvent être bien connues sans son secours. En effet, tout ce qu'il est donné à l'homme de voir et de connaître dans une maladie se réduit à cinq sortes de choses, savoir :

1° ses causes ; 2° les altérations des organes ou des liquides qui peuvent l'accompagner ; 3° le trouble qui existe dans les fonctions ; 4° la marche que suit la maladie et que l'on peut quelquefois prévoir ; 5° le traitement qui est indiqué.

Ces deux derniers ordres de connaissances se rapportent en entier à la séméiotique et à la thérapeutique, et par cette raison nous ne nous en occuperons point ici. Les trois autres appartiennent à la nosologie ou à l'art de distinguer, classer et décrire les maladies, aux progrès duquel peut contribuer efficacement l'anatomie pathologique.

Puisqu'il n'y a d'autres caractères pour distinguer les maladies que ceux qui sont pris de leurs causes, des altérations des organes et des liquides, ou du trouble des fonctions, il est évident qu'on ne peut établir que sur ces bases la classification des maladies. Il n'existe donc en nosologie que trois méthodes, auxquelles on pourrait donner les noms d'*étiologique*, d'*anatomique* et de *symptomatique*.

De ces trois méthodes, *l'anatomique* doit toujours être préférée autant que possible aux deux autres, car, pour distinguer les maladies entre elles, on doit distinguer, parmi les caractères qu'elles présentent, ceux qui sont les plus constants et les plus faciles à connaître. Or, rien n'est dans la plupart des cas moins connu que les causes des maladies ; la même cause, d'ailleurs, peut donner naissance à une foule d'affections très diverses. D'un autre côté, rien n'est plus variable, dans une maladie, que les altérations qu'elle occasionne dans les fonctions et que l'on appelle communément ses *symptômes*, et des maladies très différentes ont beaucoup de symptômes communs. Au contraire, une lésion organique est la même dans tous les cas, à quelques légères modifications près qui tiennent seulement à l'étendue ou à la forme.

Aussi, de toutes les maladies, celles dont l'histoire est le mieux connue et dont la synonymie a le moins varié, sont celles dont le nom est fondé sur la nature de la lésion organique qui les accompagne. Le nom de péripneumonie, par exemple, est encore attaché de nos jours, comme du temps d'*Hippocrate*, à l'inflammation du tissu pulmonaire. Tous les médecins qui observent un malade attaqué de péripneumonie reconnaîtront l'existence de la maladie, ou si, faute d'une observation attentive, quelqu'un d'entre eux n'en aperçoit pas les caractères pendant la vie, au moins ne pourra-t-il les méconnaître après la mort, et l'ouverture du cadavre le convaincra de sa méprise.

Quelle incertitude, au contraire, et quelles variations règnent dans la distinction et la dénomination des maladies dont les noms sont tirés de la nature des symptômes qui les accompagnent !

A-t-on jamais assigné d'une manière exacte les caractères qui différencient les affections soporeuses connues sous les noms de *coma*, de *cataphora*, de *coma-vigil* et de *carus* ? A-t-on jamais pu indiquer le point précis qui sépare l'asthme, la dyspnée, l'orthopnée, l'angine de poitrine ?

Ces noms et tous ceux qui sont fondés sur les mêmes bases ont toujours été et seront probablement toujours, pour les praticiens comme pour les nosologistes, une source de disputes et de contradictions perpétuelles, tandis qu'il n'y a nécessairement qu'une manière de voir relativement aux maladies dont le nom est appuyé sur une lésion organique bien connue. Il est impossible, par exemple, d'entendre par *hydrocéphale interne* autre chose qu'un amas de sérosité dans les ventricules du cerveau, et par *apoplexie sanguine* autre chose qu'un épanchement de sang dans quelque partie de la cavité crânienne : le mot de *péritonite* exprimera toujours l'inflammation du péritoine, et celui d'*hépatite* celle du tissu propre du foie.

PIERRE PUISEUX — NOTICE BIOGRAPHIQUE

Fils de Victor Puiseux, le savant astronome qui a laissé à l'Observatoire de Paris de si brillants souvenirs, M. Pierre Puiseux a été de bonne heure attiré par les spéculations de la mécanique céleste.

Entré à l'Ecole Normale en 1875, à l'âge de 20 ans, il fut nommé agrégé des Sciences mathématiques en 1878 et soutint en 1879 une thèse de doctorat très remarquée sur *l'Accélération du mouvement de la Lune*. Ses heureux débuts devaient le conduire tout naturellement aux fonctions d'aide astronome (1881) auxquelles s'ajoutèrent celles de maître de conférences à la Faculté des sciences.

En 1886, il fut appelé à suppléer Ossian-Bonnet dans la chaire d'Astronomie de la Sorbonne, où il fut nommé professeur-adjoint en 1897.

L'ensemble des travaux de M. Pierre Puiseux a porté sur l'astronomie purement analytique, l'astronomie physique et l'observation directe, spécialité dans laquelle il s'est acquis une grande réputation.

Ses plus importantes recherches se rapportent à la théorie des instruments, à l'exécution et à la discussion des photographies célestes. De 1878 à 1888 il a obtenu aux lunettes méridiennes et équatoriales de l'observatoire de Paris de nombreuses positions précises d'étoiles et d'astres mobiles.

En 1888 les astronomes américains de l'Observatoire Lick publièrent des clichés de la Lune qui excitèrent l'admiration universelle. Maurice Lœwy, depuis directeur de l'observatoire de Paris, était alors occupé à installer, avec le concours de Puiseux, un instrument de type nouveau appelé le Grand Equatorial Condé. Les deux collaborateurs furent amenés à penser que leur lunette, moins puissante que celle de Lick, devait fournir des résultats du même ordre. C'est ce qui fut vérifié d'une manière éclatante après quelques années d'études ardues, comportant l'établissement d'une théorie complète de l'instrument.

Dès 1894 les documents réunis étaient assez nombreux pour inspirer confiance dans l'exécution d'un atlas complet des diverses phases de notre satellite, beaucoup plus riche et plus instructif que tous les documents antérieurs. Chacun des douze fascicules parus dans les années suivantes est accompagné d'un mémoire où les feuilles correspondantes sont analysées à la lumière des dernières découvertes faites dans la physique du globe et la géodynamique. L'histoire du relief lunaire se trouve reconstitué aussi clairement que celle des montagnes terrestres, et plusieurs théories inexactes auxquelles la faveur publique s'était attachée, ont reçu par là un coup décisif.

Cette publication monumentale s'est prolongée jusqu'en 1910 et Maurice Lœwy n'a pas assez vécu pour la voir s'achever. M. Puiseux a eu l'honneur du succès final au prix de longues séances dans des laboratoires obscurs et humides. Ce travail n'a pas été sans influer d'une manière fâcheuse sur sa santé. Atteint de rhumatismes dans la force de l'âge, M. Puiseux n'est plus l'alpiniste brillant et l'observateur assidu sur qui l'on pouvait fonder tant d'espoirs, mais il a toujours mené de front l'enseignement de la Physique céleste à la Sorbonne avec le service de la carte internationale du Ciel, et il demeure un des plus appréciés parmi nos écrivains et nos conférenciers scientifiques.

Titulaire du prix Valz en 1892, et du prix Lalande en 1896, pour l'ensemble de ses travaux astronomiques, M. Puiseux a été nommé astronome titulaire à l'Observatoire de Paris (1904), et membre de l'Académie des sciences (1912).

Il est également président de la Société astronomique de France, qui compte comme adhérents les représentants les plus compétents et les plus actifs de notre pays en ce qui concerne l'étude du monde sidéral.

LA NOTION DE LA FIGURE DE LA TERRE DE THALES A PTOLÉMÉE

Par P PUISEUX

La Physique céleste a pris naissance le jour où l'on a vu dans les astres autre chose que des points lumineux offerts en spectacle à nos regards, où ils sont apparus comme méritant une étude spéciale au point de vue de leur structure et de leur histoire. Cette étude ne pouvait être que rudimentaire et conjecturale avec les moyens d'observation dont les anciens disposaient. Une exception est à faire cependant. On a vu naître de bonne heure cette notion que la Terre est un astre libre de se mouvoir dans l'espace, comme la Lune et le Soleil, que ses dimensions ne sont pas inaccessibles à toute mesure, qu'elles se réduiraient peut-être à bien peu de chose si nous pouvions quitter cette surface où nous sommes attachés et nous transporter à travers les espaces stellaires.

Une fois cette idée mise en avant, il est clair qu'un champ très vaste est ouvert aux observateurs. C'est au moyen d'études de détail accumulées, synthétisées, que nous pouvons acquérir sur le globe terrestre des idées d'ensemble, nous représenter sa forme exacte, formuler des données positives sur sa structure et son histoire. Toute conclusion applicable à la Terre dans sa totalité constitue un progrès pour l'Astronomie, car elle peut s'étendre dans une certaine mesure aux corps célestes et devenir ainsi une source de vérifications et d'expériences. Ainsi la Terre nous aide à comprendre le monde. Réciproquement les astres peuvent nous aider, et nous aident, en effet, à mieux connaître la Terre, car ils nous offrent du premier coup ces aperçus généraux et intuitifs que nous n'obtenons sur notre globe qu'au prix d'un

labeur prolongé. Il est clair que les apparences lointaines, considérées seules, sont plus sujettes à l'illusion; c'est donc l'étude de la Terre qui doit logiquement précéder.

Il ne semble pas qu'elle ait été abordée dans un esprit vraiment impartial et scientifique chez aucun des peuples de l'Orient. L'observation du Ciel a eu des adeptes en Chine, dans l'Inde, en l'Assyrie, en Egypte, à des époques très reculées. Dans tous ces pays, le calendrier, la prédiction des éclipses, les horoscopes avaient une destination utilitaire.

C'est seulement chez les auteurs grecs que nous voyons les objets célestes envisagés en eux-mêmes, et non plus seulement dans leurs relations réelles ou supposées avec l'homme.

Une remarque analogue, faite par Vivien de Saint-Martin au début de son *Histoire de la Géographie*, l'amène à conclure à l'existence d'aptitudes originelles propres à la race blanche. D'ailleurs, ce que nous savons de l'état social des peuples anciens montre que les cités helléniques ont réalisé, pour la première fois peut-être, les conditions favorables à la culture désintéressée des sciences.

Les Grecs ont été un peuple navigateur. Ils ont de bonne heure colonisé en Asie et en Sicile; ils ont senti l'utilité de demander des points de repère au Ciel pour s'orienter dans les traversées maritimes.

La disparition progressive des montagnes lointaines, commençant par la base, finissant par le sommet, ne leur a pas échappé. L'apparition de nouvelles étoiles, corrélative d'un déplacement de quelques degrés vers le Sud, a frappé leur attention. De plus, la richesse acquise par le commerce créait une classe d'hommes affranchis de la nécessité du labeur quotidien, assurés du lendemain, libres de s'adonner aux études abstraites.

On s'explique ainsi qu'il se soit rencontré, 600 ans environ avant l'ère chrétienne, un terrain propice à l'éclosion des idées de Thalès de Milet. Les ouvrages de ce philosophe sont perdus et nous ne les connaissons que par les extraits de Diogène de Laërte. Habitant l'Ionie, il avait beaucoup voyagé; il était allé s'instruire auprès des prêtres égyptiens, alors en grande réputation de savoir et contemplateurs assidus des astres. Le premier, il paraît avoir enseigné avec succès l'isolement et la sphéricité de la Terre. Il a reconnu la vraie cause des éclipses dans l'interposition de la Lune entre la Terre et le Soleil ou de la Terre entre le Soleil et la Lune. On nous dit même qu'il avait déterminé la distance au pôle des principales étoiles de la Petite Ourse, ce qui suppose la notion de l'axe du monde et la construction d'un appareil propre à mesurer les angles. Le rapprochement de mesures semblables, faites en des localités diverses, devait, un jour ou l'autre, conduire à une valeur approchée des dimensions du globe terrestre.

PIERRE PUISEUX

Socrate, deux siècles après, jugeait encore l'entreprise bien audacieuse : « Je suis convaincu, disait-il, que la Terre est immense et que nous, qui habitons depuis le Phase jusqu'aux Colonnes d'Hercule, nous n'en occupons qu'une très petite partie, comme les fourmis autour d'un puits ou les grenouilles autour de la mer. »

Les disciples de Socrate furent moins timides. Platon professa expressément la doctrine des antipodes, dont Diogène de Laërce le considère comme l'inventeur; c'est-à-dire qu'il admet que la Terre possède une région diamétralement opposée à la nôtre, où la direction de la verticale est renversée.

Aristote est encore plus explicite. Il se range à l'opinion de Thalès, qui regarde la Terre comme un globe immobile au centre du monde. Il développe, en faveur de la sphéricité, l'argument de la silhouette projetée sur le disque de la Lune pendant les éclipses. Il note l'abaissement très sensible

de l'étoile polaire sur l'horizon quand on marche du Nord au Sud. Cela prouve non seulement que la Terre est ronde, mais qu'elle n'est pas d'une grandeur démesurée. La surface terrestre n'a pas, à proprement parler, de limites. Rien n'empêche que ce soit la même mer qui baigne les Indes d'une part, les Colonnes d'Hercule de l'autre. Notons au passage cette déclaration, qui a dû être l'origine des audacieux projets de Colomb, et qui lui a permis, en tout cas, de mettre son entreprise sous le patronage révéré du philosophe stagyrite.

Des mathématiciens, auxquels Aristote fait allusion sans les nommer, attribuent à la Terre 400 000 stades de tour. C'est presque deux fois trop s'il s'agit du stade olympique. Aristote paraît, au contraire, trouver cette évaluation bien faible. A ce compte, fait-il observer, on ne pourrait même pas dire que la Terre soit grande par rapport aux astres. Mais Aristote n'admet pas que la Terre soit un astre. Il écarte comme peu sérieuse l'opinion des pythagoriciens d'Italie, qui mettaient la Terre au nombre des astres et la faisaient mouvoir autour de son centre, de manière à produire l'alternance des jours et des nuits.

Il n'y avait qu'une manière de trancher la question : c'était de procéder à une mesure effective. Ce fut le principal titre de gloire d'Ératosthène, astronome et chef d'école en grande réputation à Alexandrie, 200 ans avant notre ère. Il avait observé que le jour du solstice d'été, le Soleil arrive au zénith à Syène, dans la Haute-Egypte, et que son image apparaît au fond d'un puits. Il mesure le même jour la hauteur méridienne du Soleil à Alexandrie, qu'il considère comme située sur le méridien de Syène. Le complément de cette hauteur est la différence des latitudes. Connaissant la distance et admettant la sphéricité de la Terre, il en déduit la circonférence du globe par une simple proportion.

Cette opération fut très admirée des anciens, au témoignage de Pline, et le résultat était, en effet, satisfaisant pour l'époque. Le chiffre donné, 250 000 stades, aurait dû être remplacé par 246 000 d'après l'évaluation la plus probable du stade employé. Maintenant, comment Ératosthène savait-il qu'Alexandrie et Syène sont sur le même méridien? Comment avait-il déterminé en stades la distance des deux stations? Il est probable qu'il avait fait usage de plans cadastraux dressés depuis longtemps pour les besoins de l'administration et de l'agriculture, et orientés par des observations gnomoniques. L'intérêt que les Egyptiens attachaient à une orientation exacte est d'ailleurs attesté par la construction des pyramides.

La nécessité de combiner les observations de longitude avec les mesures de latitude a été bien mise en lumière par Hipparque, le plus grand astronome de l'antiquité, qui professait à Rhodes de 165 à 125 avant notre ère. Il est l'auteur de la division du cercle en 360°, de la définition des parallèles et des méridiens, d'un système de projection plane encore employé. Le premier, il montra nettement qu'il faut s'adresser au Ciel pour connaître la forme de la Terre. Il indique le parti à tirer des éclipses pour la mesure des longitudes, et cette méthode est demeurée, en effet, la seule capable de fournir des résultats un peu exacts jusqu'à l'invention des lunettes. Il établit que la valeur d'une carte est subordonnée à la détermination astronomique des deux coordonnées (longitude et latitude) des principaux points. Et, pour faciliter ces déterminations, il calcule des tables d'éclipses et de hauteurs du Soleil.

Hipparque ne trouva malheureusement pas de successeurs capables de réaliser le programme si judicieux qu'il avait tracé. Les conditions d'exactitude d'une mesure astronomique furent complètement méconnues par Posidonius, disciple d'Hipparque, qui entreprit de recommencer la détermination d'Eratosthène. Les stations choisies furent Alexandrie et Rhodes. La différence de latitude résultait de cette remarque que l'étoile Canopus ne fait que paraître sur l'horizon de Rhodes, au lieu qu'elle s'élève de 7° 5 sur l'horizon d'Alexandrie. C'était un tort déjà d'utiliser des observations faites à l'horizon plutôt qu'au zénith. C'en était un autre de choisir deux stations séparées par la mer et dont la distance linéaire ne pouvait être que grossièrement évaluée. Enfin Rhodes est encore moins exactement que Syène sur le méridien d'Alexandrie et l'on ne dit pas comment il a été tenu compte de la différence de longitude. Malgré cela la détermination de Posidonius, telle qu'elle nous est rapportée par Cléomède dans son *Abrégé de la sphère*, donne encore un résultat meilleur que l'on n'aurait été fondé à l'espérer : 540 000 stades.

Le géographe Strabon (20 ans après J.-C.) entreprit de corriger le calcul de Cléomède en se fondant sur une autre évaluation, d'ailleurs conjecturale, de la distance d'Alexandrie à Rhodes. Cette fois le résultat fut beaucoup plus inexact, 180 000 stades

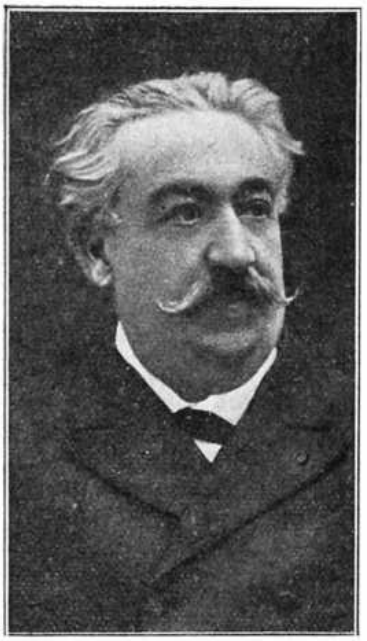
seulement. C'est un exemple d'une de ces corrections malheureuses, dont l'histoire des sciences offre plus d'un exemple. Mais il en est peu qui aient trouvé un si long crédit. Bien des siècles devaient se passer avant qu'elle fût rectifiée. Dès cette époque, du reste, bien avant les invasions des barbares ou la révolution religieuse qui a transformé le vieux monde, il est aisé de voir que la science grecque est en décadence. Les préjugés vulgaires reprennent de l'empire, même sur les hommes instruits. Posidonius trouve nécessaire de se transporter au bord de l'océan Atlantique (qu'il appelle *mer extérieure*), pour s'assurer si l'on n'entend pas le sifflement du Soleil plongeant dans la mer. Strabon admet bien la sphéricité de la Terre, mais il croit que la zone torride est inhabitable à cause de la chaleur excessive qui y règne. De l'autre côté se trouve une autre zone habitée. Mais toute communication avec ces peuples lointains nous est interdite. Pline laisse voir une préférence pour la doctrine des antipodes et l'isolement de la Terre, mais il est préoccupé plus que de raison des objections populaires. Si la Terre est isolée dans l'espace, se demande-t-il, pourquoi ne tombe-t-elle pas? Sans doute parce qu'elle ne saurait pas où tomber, étant à elle-même son propre centre.

Ptolémée (140 ans après J.-C.) a passé longtemps, mais sans titre bien établi, pour le représentant le plus distingué de l'Astronomie ancienne. Son ouvrage, publié à Alexandrie, porte le nom de *Construction ou syntaxe mathémathique*. Il est plus connu sous le nom d'*Almageste*, que lui ont donné les traducteurs arabes. Nous signalerons seulement dans son œuvre ce qui a trait à la mesure de la Terre. Il se propose de réaliser le plan de géographie mathématique ébauché par Hipparque, de dresser la carte du monde connu, en s'appuyant sur toutes les déterminations de latitude et de longitude qu'il pourra rassembler, et prenant pour méridien d'origine celui d'Alexandrie. L'intention est louable, mais l'exécution très défectueuse. Ptolémée manque complètement d'esprit critique dans le choix des matériaux nombreux qu'il rassemble et commet de graves confusions dans les unités de mesure.

Pierre PUISEUX.

M. LE PROFESSEUR GASTON BONNIER

Par suite d'une erreur regrettable, nous avons publié dans notre numéro du 1er mai 1914, au lieu du portrait du professeur Gaston Bonnier, celui de M. Louis Bonnier, architecte de la Ville de Paris. Nous reproduisons aujourd'hui le vrai portrait de M. Gaston Bonnier. En même temps, nous rectifions et complétons la notice biographique que nous avions publiée (p. 279) sur le professeur de la Sorbonne.



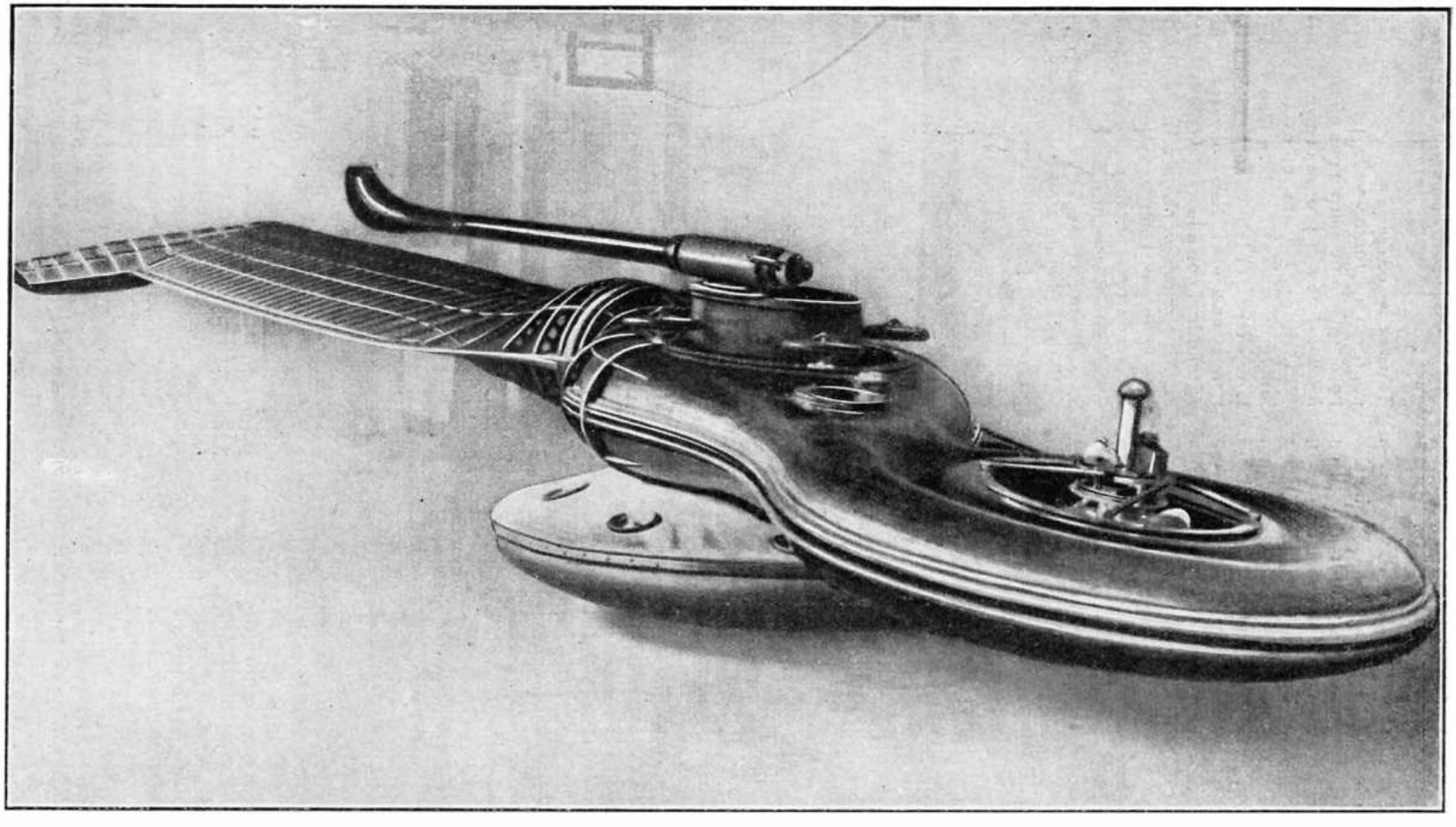
M. Gaston Bonnier a été reçu à l'Ecole normale supérieure en 1873. La date de son mariage est 1881 (et non pas 1897). La *Flore de la France et de la Suisse pour trouver facilement les noms des plantes sans mots techniques* a paru en 1889 (et non en 1908).

Il est vrai que nous pouvons presque nous féliciter de cette dernière erreur, car elle est due à la confusion avec le grand ouvrage dont M. Gaston Bonnier a commencé la publication en 1912 et qui contient la description détaillée de toutes les espèces, sous-espèces, etc., accompagnées de plus de six mille figures en couleurs reproduites d'après des photographies : c'est la *Flore complète de France, Suisse et Belgique (illustrée en couleurs)* qui formera 12 volumes in-4°, et dont le troisième volume vient de paraître.

M. Gaston Bonnier a été élu, dans ces dernières années, membre de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg et de l'Académie des sciences de Vienne.

Nous nous faisons un devoir de donner, aujourd'hui, ci-contre, le portrait véritable du professeur Gaston Bonnier, devant remplacer celui de M. Louis Bonnier, architecte, publié dans les *Classiques de la science* de notre numéro 14 du 1er mai, page 279.

LA FEUILLE-GRAINE DE L'ÉRABLE-SYCOMORE A SUGGERÉ LE PRINCIPE D'UN NOUVEL AVION



Cet aéronef, sorte d'hélicoptère, établi par deux ingénieurs, MM. Papin et Rouilly, doit s'enlever verticalement et, en cas d'arrêt du moteur, descendre lentement en tournant comme la feuille du sycomore dont il imite les caractères essentiels.

LA FEUILLE-GRAINE DE L'ÉRABLE-SYCOMORE A SUGGÉRÉ LE PRINCIPE D'UN NOUVEL AVION

La recherche de la sécurité en aéroplane a déterminé un certain nombre d'inventeurs à construire des appareils nouveaux dont la plupart diffèrent totalement des avions actuels. Quelques-uns, établis d'après des principes empiriques, ne sont intéressants que par l'originalité de leur conception. D'autres, ont une réelle valeur théorique quoiqu'ils soient basés sur des données bien audacieuses. C'est ainsi qu'on vient de terminer la construction d'une machine volante conçue par deux ingénieurs, MM. Papin et Rouilly, et qui présente, malgré son aspect étrange, un caractère scientifique indiscuté.

Le principe essentiel du système, présenté le 4 mars 1912 à l'Académie des Sciences par M. Lecornu, est semblable à celui de la feuille du sycomore. Celle-ci, on le sait, constitue un parachute remarquable. La feuille de l'érable-sycomore comprend un fruit double muni de deux longues ailes. Si on abandonne à une certaine hauteur, la moitié de feuille dont la graine équilibre l'aile, l'ensemble tombe en tournant, la chute étant excessivement ralentie. C'est une sorte de demi-hélice naturelle, tournant autour d'un axe immatériel et pouvant prendre des angles d'attaque différents. C'est d'ailleurs sur un principe semblable qu'est basé le fonctionnement du boomerang australien dont on connaît les curieuses propriétés.

Le gyroptère Papin et Rouilly, qui réunit toutes les caractéristiques d'une feuille de sycomore à aile unique, doit résoudre, d'après ses inventeurs, les problèmes suivants :

1° Départ et atterrissage directs par ascension et descente verticales.

2° Stationnement ou progression dans l'air suivant la volonté du pilote.

3° Chute très ralentie en cas d'arrêt du moteur.

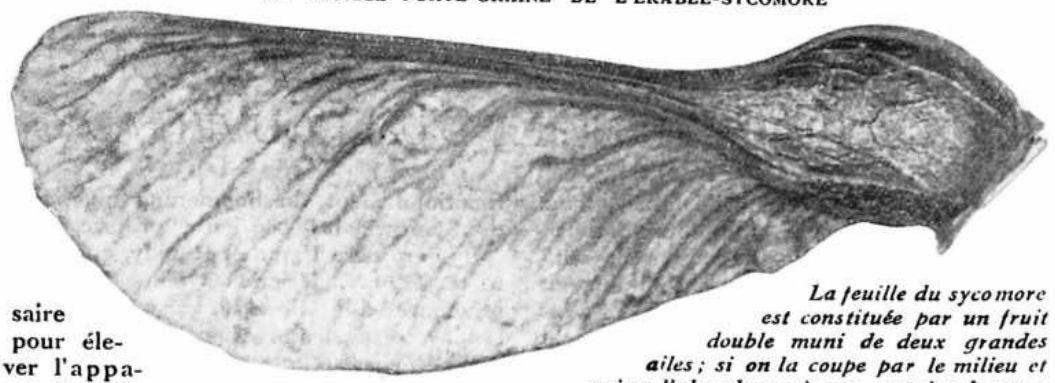
L'appareil est extrêmement curieux, mais pour bien comprendre son fonctionnement, il est nécessaire d'examiner la figure de la page 422, qui représente le gyroptère en ordre de marche, reposant sur le sol.

Un moteur (B) enfermé dans une carcasse de bois et de toile actionne un ventilateur (C). Cette carcasse en raison de sa forme est appelée le *violon*. La rivière d'air produite par le ventilateur (C) se partage en deux parties et passe de chaque côté du noyau central (E) pour se réunir ensuite et s'engouffrer à l'intérieur de l'aile (A) d'où elle s'échappe finalement par la tuyère (H). Il se produit ainsi une réaction de l'air ambiant, d'où résulte une rotation de l'aile. C'est une cause analogue qui fait monter une fusée ou tourner un *soleil* de feu d'artifice. Cette propulsion communique à l'ensemble, aile, noyau et violon, un mouvement de giration. L'aile étant équilibrée par le moteur, et présentant un angle d'attaque approprié, engendre la force ascensionnelle néces-

LA NACELLE DU PILOTE ET L'ANTENNE DE DIRECTION DU « GYROPTÈRE »

Le pilote prend place dans une nacelle montée sur roulement à billes et guidée par des galets. Cette nacelle n'est pas entraînée dans le mouvement giratoire de l'ensemble, grâce à un courant d'air s'échappant par l'extrémité de l'antenne, en sens contraire de la rotation de l'aile. L'antenne, constituée par le bras creux que l'on aperçoit sur la photographie, sert en même temps à diriger l'appareil. Son orientation est commandée par le pilote

LA FEUILLE PORTE-GRAINE DE L'ÉRABLE-SYCOMORE



La feuille du sycomore est constituée par un fruit double muni de deux grandes ailes ; si on la coupe par le milieu et qu'on l'abandonne à une certaine hauteur du sol, la feuille, équilibrée par la graine, descend lentement en tournant. C'est d'après ce principe qu'a été construit le gyroptère.

saire pour élever l'appareil dans l'espace.

L'aile, qui présente l'aspect d'une pale d'hélice immense, décrit une circonférence de 54 mètres de longueur. Cette aile est creuse pour laisser passer la « rivière d'air », ses deux parois recouvertes de toile étant maintenues écartées par de légères entretoises.

Le moteur, enfermé dans une carcasse de bois et de toile, est un rotatif « Le Rhône », à 9 cylindres, d'une puissance de 80 chevaux. Des réservoirs d'essence et d'huile, placés de chaque côté du noyau central, l'alimentent. Il tourne autour d'un axe vertical. Le refroidissement est produit par l'air fourni par le ventilateur et dont la chaleur perdue par les cylindres accroît utilement le volume; cet air assure également le plein de chaque cylindrée. Le réglage du moteur est assuré à distance par des commandes à air comprimé. La mise en marche est obtenue par un levier auquel le pilote imprime au moment voulu un mouvement de va-et-vient.

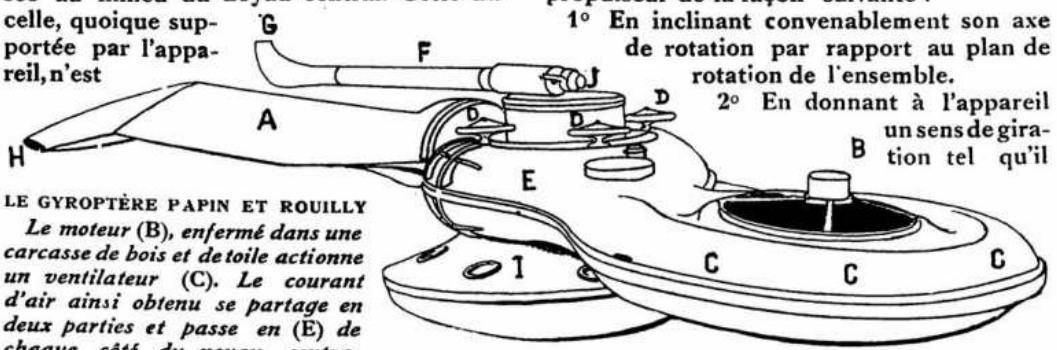
Une coque circulaire (I) munie d'un amortisseur à air comprimé, sert de flotteur sur l'eau et de pivot sur le sol.

Une nacelle (J), montée sur roulement à billes et guidée par des galets (D), est disposée au milieu du noyau central. Cette nacelle, quoique supportée par l'appareil, n'est pas entraînée dans son mouvement giratoire : son immobilité est obtenue grâce à un courant d'air projeté dans un sens opposé à celui de la rotation de l'ensemble. Ce courant d'air circule à l'intérieur de l'antenne (F) et débouche par la tuyère (G). Cet échappement d'air, dont la puissance et l'orientation sont réglables, permet à l'aviateur, soit de s'immobiliser, soit de se déplacer, pour adopter une orientation quelconque. Cette antenne, dont la tuyère peut pivoter dans le sens vertical, fournit également le point d'appui nécessaire pour incliner légèrement l'axe de l'appareil et déterminer son déplacement horizontal dans une direction donnée. Le gyroptère est automatiquement stabilisé par sa forme même qui est celle de la feuille du sycomore.

L'angle d'attaque de l'aile-hélice est celui qui convient à sa descente en *feuille*. L'ascension ne peut être obtenue que si l'on modifie cet angle d'attaque; pour cela, on fait intervenir l'effet gyroscopique du groupe propulseur de la façon suivante :

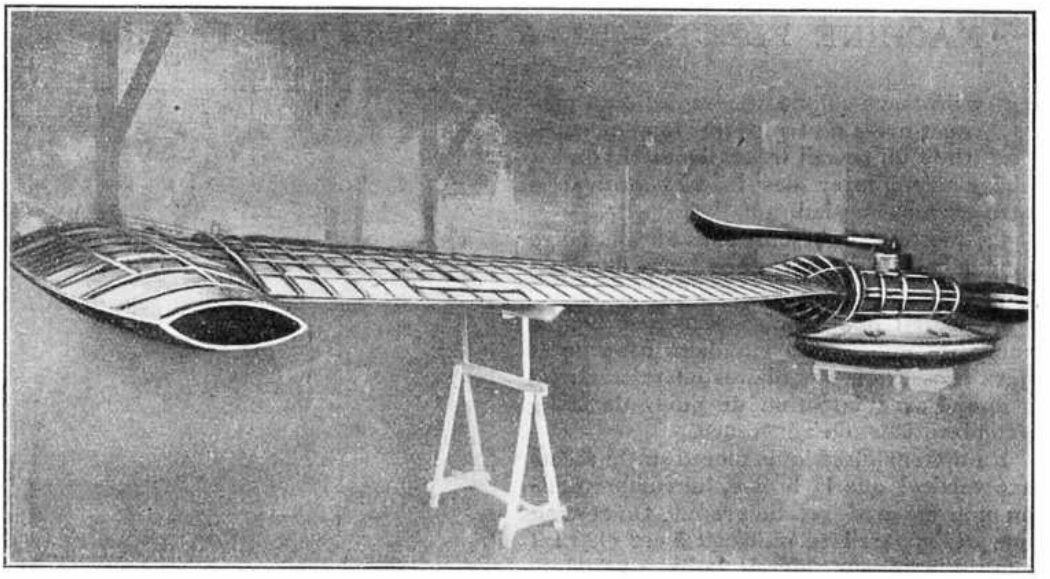
1° En inclinant convenablement son axe de rotation par rapport au plan de rotation de l'ensemble.

2° En donnant à l'appareil un sens de giration tel qu'il



LE GYROPTÈRE PAPIN ET ROUILLY

Le moteur (B), *enfermé dans une carcasse de bois et de toile actionne un ventilateur* (C). *Le courant d'air ainsi obtenu se partage en deux parties et passe en* (E) *de chaque côté du noyau central avant de s'engouffrer dans l'aile creuse* (A) *d'où il s'échappe finalement par l'embouchure* (H). *Il se produit ainsi une réaction de l'air ambiant qui provoque la rotation de l'aile, d'où doit résulter l'ascension. La nacelle* (J) *n'est pas entraînée par le mouvement de giration de l'ensemble.*



L'AILE CREUSE ET LA TUYÈRE D'ÉCHAPPEMENT DU GYROPTÈRE PAPIN ET ROUILLY

Le courant d'air circulant à l'intérieur de l'aile, les deux parois de celle-ci sont maintenues écartées par des entretoises de bois. L'air s'en échappe violemment par une large embouchure.

tende à affermir l'équilibre général; si cette rotation se faisait dans un sens opposé, elle compromettrait la stabilité à tout instant.

En cas d'arrêt du moteur, le gyroptère, d'après ses inventeurs, doit reprendre automatiquement l'angle d'attaque propre à la chute ralentie et descendre doucement *en tournant comme une feuille de sycomore.*

Pendant cette descente, la faculté de direction subsiste toujours, l'extrémité méplate de l'antenne, alors orientée verticalement, formant gouvernail et restant sensible au courant d'air produit autour d'elle.

Par suite de la rotation en « entonnoir », prise par l'appareil, le centre de gravité demeure toujours au-dessous du centre de sustentation, condition indispensable pour assurer la stabilité du système.

Au dire des inventeurs, les garanties de sécurité du gyroptère résulteront de la force vive emmagasinée et asservie au maintien de l'équilibre, de l'effet gyroscopique d'ensemble, et, enfin, des propriétés de la feuille de sycomore en tant que parachute.

Les chocs à l'atterrissage seront efficacement amortis à grâce à l'emploi de l'air comprimé comme ressort et comme frein contre le rebondissement.

Les essais du gyroptère de MM. Papin et Rouilly vont avoir lieu dans quelques semaines; souhaitons qu'ils établissent définitivement la valeur de cet appareil, aussi intéressant qu'original. G. H.

LA T. S. F. EN CAMPAGNE

DANS notre numéro 14, nous avons publié un article de M. le commandant Ferrié, *Les Applications de la Télégraphie sans fil.* Parmi les gravures qui accompagnaient cette étude, nos lecteurs ont certainement remarqué les intéressantes photographies représentant un poste de T. S. F. transportable à dos de mulet.

Ces documents nous ont été obligeamment communiqués par la Société Industrielle de Télégraphie sans fil et d'Electricité, 38, rue du Mont Thabor, à Paris, qui exploite les brevets de M. Rouzet.

POUR NETTOYER LES BOUTEILLES

IL est difficile de nettoyer les flacons ayant contenu un liquide gras ou huileux.

Un moyen très simple permet d'y arriver : il suffit de laver la bouteille avec du marc de café très chaud.

Si le récipient est fortement encrassé, nettoyez-le avec une solution de bichromate de potasse et d'acide sulfurique en proportions égales, en ayant soin de ne pas répandre ce mélange sur vos doigts car il est très caustique; rincez ensuite plusieurs fois à l'eau pure.

MACHINE ÉLECTRIQUE A BROSSER LES PARQUETS

Le brossage soigné et complet d'un parquet exige un temps très long et constitue un travail très fatigant si l'on est obligé d'employer des brosses ordinaires manœuvrées au pied.

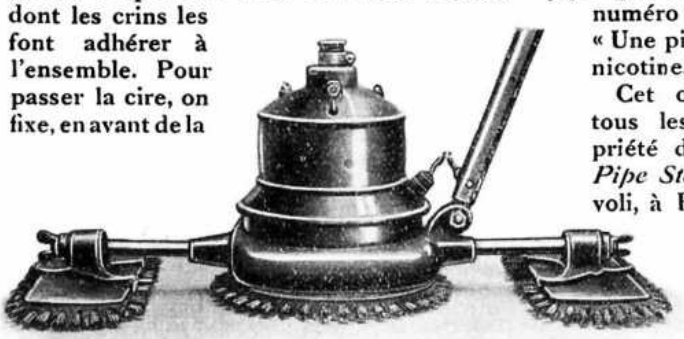
La question se présente sous un tout autre jour quand on dispose d'une brosseuse électrique.

L'appareil que représentent nos figures comporte une brosse circulaire centrale et deux brosses rectangulaires latérales. On lui a donné avec intention un poids de 25 kg pour favoriser son adhérence.

Un moteur électrique, monté sur le même axe vertical que la brosse, lui communique un mouvement de rotation rapide. On conçoit que si l'appareil se réduisait à cet élément central le moteur suivrait la brosse dans sa rotation. Les brosses rectangulaires latérales ont pour objet d'empêcher cet entraînement de se produire. A cet effet, les bras qui les supportent sont animés d'un mouvement de va-et-vient rectiligne, de sorte qu'il suffit d'un très faible effort pour diriger l'appareil au moyen d'un long manche que l'on tient à la main.

Le graissage s'effectue très simplement par un godet qui surmonte le moteur; d'autre part, on verse de temps en temps quelques gouttes d'huile surles tiges coulissantes des brosses latérales.

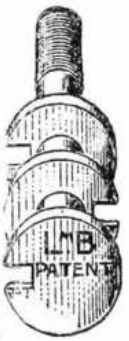
Quand on veut passer un parquet à la paille de fer il faut prendre des copeaux très fins et les disposer en une couche de deux centimètres d'épaisseur sous les trois brosses dont les crins les font adhérer à l'ensemble. Pour passer la cire, on fixe, en avant de la première brosse latérale, un pain de cire plat retenu par deux griffes à ressort.



Une Pipe hygiénique et imbouchable

Un grand nombre de nos lecteurs nous ont demandé quel était le fabricant de la pipe que nous avons décrite dans notre numéro 14, à la page 268, sous le titre « Une pipe qui débarrasse le tabac de la nicotine. »

Cet objet, breveté et déposé dans tous les pays, est la propriété de la *L*[m] *B. Patent Pipe Store*, 182, rue de Rivoli, à Paris. Toutes les pipes mises en vente par cette maison portent, sur leur condensateur en aluminium, la marque de fabrique. Nous avons représenté ci-contre l'aspect exact de cet accessoire.



LA GLACE ET LE FROID PEUVENT ÊTRE PRODUITS ÉCONOMIQUEMENT A DOMICILE

L'application des machines productrices de glace ou de froid, aux usages domestiques et aux petites et moyennes installations industrielles, s'est beaucoup généralisée depuis que sont apparus sur le marché des appareils frigorifiques de petites dimensions et dont le fonctionnement n'exige qu'une faible puissance motrice.

Voici venir le moment où, par les chaudes journées d'été, de véritables icebergs vont être débités tant pour rafraîchir les boissons et les aliments que pour conserver les denrées périssables. A Paris et dans les grandes villes, la glace se trouve aisément dans le commerce, mais il n'en est pas de même à la campagne et aux colonies. Par ailleurs, pour des besoins importants et répétés, il est beaucoup plus économique de fabriquer soi-même le froid ou la glace.

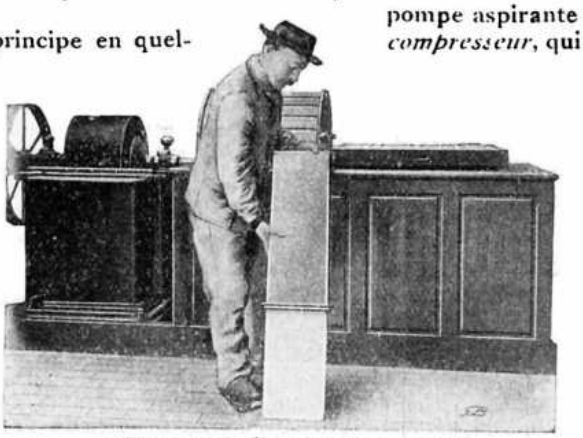
Les appareils frigorifiques de petit débit, qui s'adaptent à ce genre d'installations, appartiennent tous au système dit « à gaz liquéfiés ».

Rappelons-en le principe en quelques mots.

Prenons un gaz et comprimons-le suffisamment pour qu'il se liquéfie. Cessons maintenant de faire agir sur le gaz une aussi forte pression ; le liquide va revenir à l'état gazeux.

Cette vaporisation, comme toute autre, absorbe de la chaleur, que le fluide emprunte au milieu environnant. Si le récipient où se fait l'évaporation est entouré d'eau, l'absorption de chaleur amènera l'eau à sa température de congélation, et la transformera en glace.

Le fluide revenu à l'état gazeux pourra d'ailleurs être comprimé et liquéfié à nouveau, et le cycle des opérations se continuera tant que l'on mettra en jeu la puissance nécessaire pour produire les compressions et les décompressions successives.

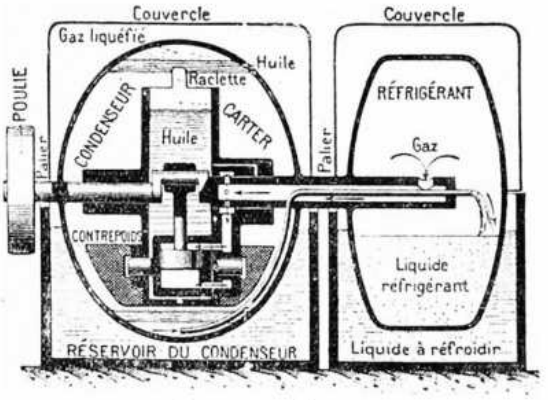


DÉMOULAGE D'UN PAIN DE GLACE

Après avoir un peu réchauffé le « mouleau » contenant l'eau congelée, l'ouvrier le renverse pour dégager le pain de glace.

Le processus est, on le voit, très simple ; mais il ne faudrait pas croire que tous les gaz se prêtent avec une égale facilité à la production artificielle du froid. A chaque gaz particulier correspond, en effet, une température déterminée, dite *température critique*, au-dessus de laquelle la liquéfaction est impossible, quelle que soit la pression à laquelle on le soumet. Seuls, donc, les gaz dont la température critique est supérieure à la température ambiante peuvent être utilisés pour l'objet qui nous occupe. Les agents frigorifiques usuels sont ainsi peu nombreux. Citons l'anhydride sulfureux, l'anhydride carbonique, le chlorure de méthyle et surtout l'ammoniaque.

Les machines frigorifiques à gaz liquéfiables n'ont pas subi de modifications essentielles depuis leur apparition qui remonte à une trentaine d'années. Quel que soit le liquide employé, le principe mécanique était toujours basé sur le fonctionnement d'une pompe aspirante et foulante appelée *compresseur*, qui aspire le gaz liquéfiable à l'état de vapeurs pour le comprimer dans un serpentin spécial ou *condenseur*. Le liquide ainsi obtenu s'évapore dans un autre serpentin *réfrigérant*, d'où il est continuellement repris par le compresseur. Dans ce dernier, qui est un cylindre muni d'un piston, de clapets, de soupapes, de segments, etc., il importe d'empêcher à la fois les fuites du gaz autour du piston et de s'opposer à toute rentrée d'air extérieur. On s'efforce d'atteindre ce double but par l'emploi d'un presse-étoupes, organe que la subtilité des gaz comprimés et les pressions auxquelles ils sont soumis, de l'intérieur à l'extérieur, rendent d'une confection délicate et difficile. Le presse-étoupes et les segments offrant des résistances passives



COUPE SCHÉMATIQUE D'UN FRIGORIGÈNE AUDIFFREN ET SINGRÜN

Un moteur fait tourner la poulie qui entraîne l'arbre creux coudé ainsi que le condenseur et le réfrigérant fixés à demeure sur l'arbre. Le compresseur et son carter, au contraire, pouvant tourner par rapport à l'arbre, sont maintenus immobiles par l'action du contrepoids. L'arbre coudé imprime au piston un mouvement de va-et-vient qui aspire le gaz dans le réfrigérant et le comprime dans le corps de pompe.

d'autant plus considérables que l'appareil est plus petit, le rendement des machines actuelles varie du simple au triple, suivant le modèle considéré.

Pour obvier à ces inconvénients et pour réaliser un rendement uniforme, quelle que soit la puissance de l'appareil, il faut, de toute nécessité, enfermer le compresseur dans une enceinte hermétiquement close et le faire actionner de l'extérieur.

C'est, à notre connaissance, l'abbé Audiffren qui a le premier résolu ce problème, il y a une dizaine d'années environ. De son invention naquit plus tard le *frigorigène* qui porte son nom et que construisent les établissements Singrün, à Epinal.

Cet appareil se compose de deux capacités sphériques réunies par un arbre creux remplissant la même fonction que les tuyauteries d'aspiration et le refoulement dans les machines ordinaires ; l'une joue le rôle de réfrigérant et l'autre celui de condenseur. Dans cette dernière, se trouve le mécanisme de compression commandé par une poulie extérieure. Le compresseur, placé dans un carter, est un simple et robuste cylindre, muni d'un piston massif ; il est maintenu dans un plan vertical grâce à une masse de plomb suffisamment lourde qui leste le carter lequel oscille sur deux tourillons ; il fonctionne complètement immergé dans un bain d'huile chimiquement neutre, qui remplit les vides et les espaces nuisibles, empêche l'usure, et combat l'échauffement par son refroidissement constant sur les parois du condenseur. Actionné par un arbre coudé, le piston aspire les vapeurs émises dans le réfrigérant, et les refoule dans le condenseur, sur la périphérie duquel s'opère à nouveau la liquéfaction. Le liquide régénéré se sépare de l'huile par différence de densité et retourne dans le réfrigérant par différence de pression.

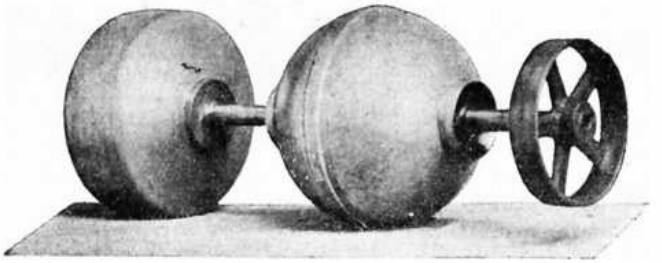
Cette curieuse machine rotative présente cette particularité qu'on la charge une fois pour toute, lors de sa construction, du produit frigorifique, sur la nature duquel les constructeurs ne donnent aucune indication ; cette charge initiale dure indéfiniment.

La condensation de l'agent frigorifique s'opère par la simple rotation de la sphère du condenseur dans l'eau que contient un réservoir de faible contenance. La dépense d'eau de condensation peut être réduite de 95 à 98 °/₀ grâce à un appareil spécial.

La production du froid est réalisée dès que l'appareil est mis en mouvement.

Si la sphère constituant le réfrigérant tourne dans l'eau douce, elle se recouvre en quelques minutes d'une couche de glace, transparente comme du cristal, que l'on peut aisément détacher ; si elle tourne dans l'eau salée, plus difficilement congelable, la température de la saumure descend au-dessous de zéro. Il suffit alors de faire traverser l'eau salée par un courant d'air pour obtenir de l'air froid et sec pouvant servir directement à la réfrigération d'un local ou d'une glacière.

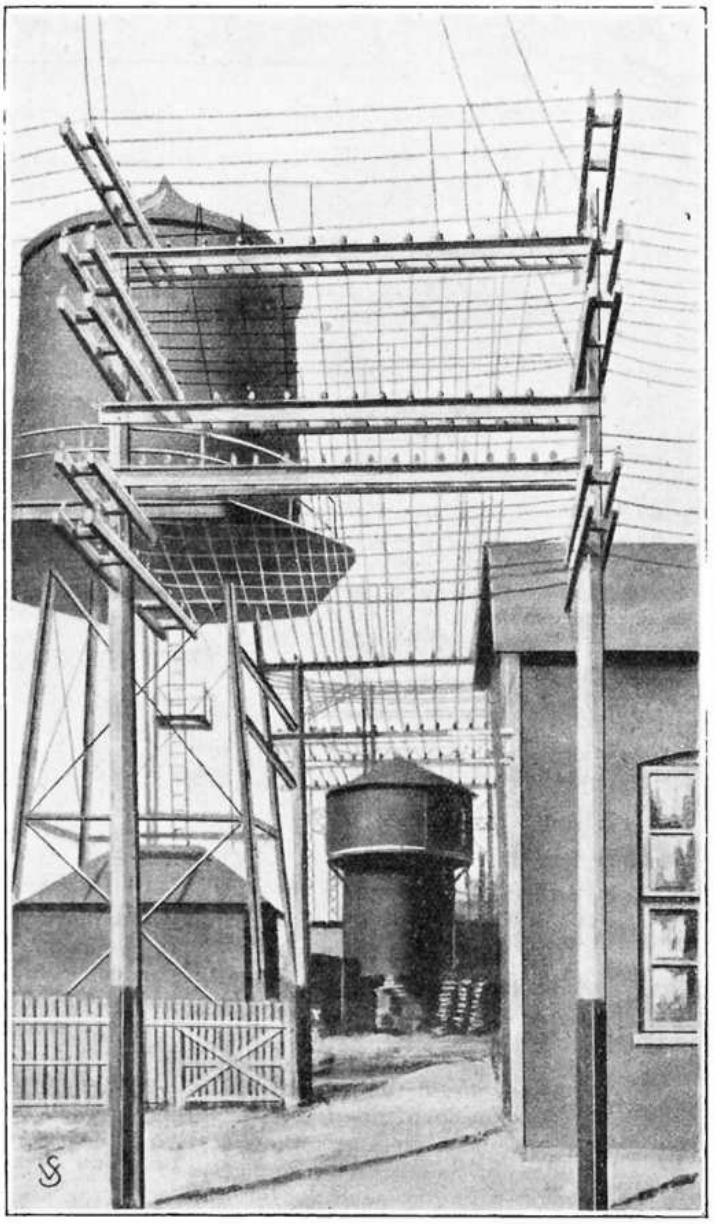
La force motrice nécessaire pour actionner l'appareil est insignifiante et son entretien se résume au graissage périodique des deux paliers de l'arbre moteur.



LES ORGANES ESSENTIELS D'UN FRIGORIGÈNE

A droite, la poulie d'entraînement, au milieu le condenseur sphérique et, à gauche, le réfrigérant qui tourne dans l'eau à congeler ou dans la saumure à refroidir.

POTEAUX EN BÉTON ARMÉ POUR FILS ÉLECTRIQUES



On signale tous les jours de nouvelles applications du ciment armé auquel on ose maintenant confier les rôles les plus délicats en matière de constructions civiles et d'installations électriques. A Oklahoma, une ville neuve du Far-West américain qui se développe avec rapidité, on n'a pas craint de planter des poteaux en ciment armé hauts de 15 mètres. Ils supportent, au moyen de traverses, l'ensemble des lignes principales de la Société de distribution électrique qui fournit à la ville la force et la lumière. Les traverses qui portent les isolateurs sont également en ciment armé, et, en accouplant deux poteaux par plusieurs de ces poutres, on constitue un ensemble robuste.

Une particularité remarquable des potences est d'être creuses, ce qui permet de faire passer les câbles à l'intérieur, de manière à obtenir une connexion très facile avec les principaux conducteurs souterrains des feeders.

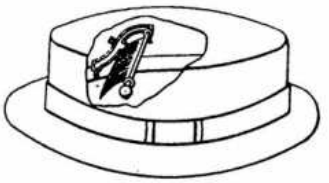
Un poteau creux, de 11 mètres, ayant 41 centimètres de diamètre à la base et 18 centimètres de diamètre au sommet, pèse 725 kilogrammes. En enterrant la base dans un trou profond de 1 m 80, on peut faire supporter sans inconvénient, au sommet du poteau, un effort latéral de 680 kilogrammes.

D'ailleurs, notre illustration fait ressortir quels partis variés on tire du ciment armé dans les pays où la pierre de construction est rare ou de mauvaise qualité. Les réservoirs en ciment que l'on voit à gauche et au fond sont supportés, l'un par des fers noyés dans du ciment, l'autre par une tour en ciment. De même, les bâtisses s'édifient à vue d'œil dans ces contrées hier désertiques, grâce à ces nouvelles méthodes de construction; elles dispensent d'amener de fort loin des pierres meulières et de les faire tailler par des spécialistes qui se font payer fort cher une main-d'œuvre pénible et délicate.

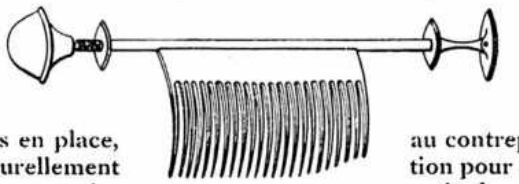
QUELQUES PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES

Pour fixer les chapeaux féminins.

Voici un nouvel objet de toilette, récemment breveté, destiné, dans l'esprit de son inventeur, à remplacer les épingles, les brides et autres accessoires employés jusqu'ici par les dames pour maintenir leurs chapeaux.

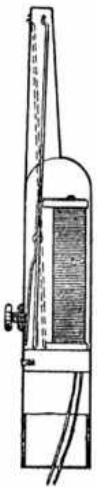


Il consiste en un large peigne fixé sur une tringle transversale, dont les extrémités, munies de boutons à vis, peuvent se déplacer le long de deux fentes en S ménagées de chaque côté du chapeau. Ces fentes sont renforcées par des guides métalliques doubles placés extérieurement et intérieurement et réunis deux par deux au moyen de rivets ou de languettes.



Le chapeau étant mis en place, le peigne pénètre naturellement dans la masse des cheveux, les extrémités de la tringle coulissant dans les guides autant qu'il est nécessaire, et la coiffure est solidement fixée. Reste à savoir si les femmes trouveront cette innovation suffisamment décorative?

Vibro-masseur électrique.



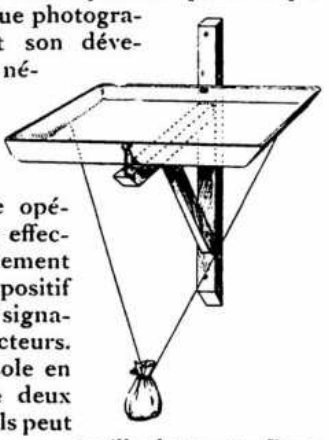
On obtient un excellent massage en promenant sur l'organe malade une petite boule métallique terminant une tringle enfermée dans un fourreau métallique et animée d'un mouvement vibratoire continu.

A cet effet, on rend la boule solidaire d'un levier rivé sur un ressort à lame; cet ensemble constitue le trembleur d'un électro-aimant. Le courant électrique est amené par des conducteurs souples pénétrant à l'intérieur de la boîte cylindrique qui contient le mécanisme.

Sous l'influence du courant, le levier et, par suite, la boule entrent en vibration, d'où le massage souhaité.

Remuez vos bains photographiques.

Pour déplacer les impuretés qui se déposent sur la plaque photographique pendant son développement, il est nécessaire d'imprimer à la cuvette un balancement continuel. Cette opération peut être effectuée automatiquement en utilisant le dispositif suivant que nous signale un de nos lecteurs.

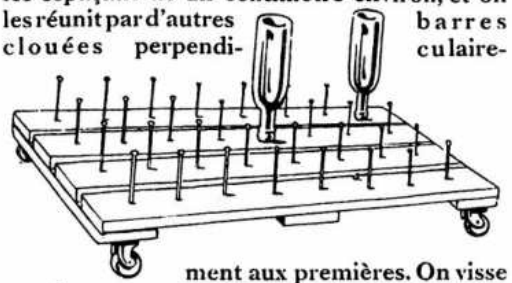


Sur une console en équerre, on fixe deux pivots sur lesquels peut osciller la cuvette. Deux fils réunis à un contrepoids sont attachés de chaque côté de la cuvette. Il suffit de donner au contrepoids une légère oscillation pour mettre en mouvement le petit baquet de porcelaine qui bascule ainsi alternativement de chaque côté.

Faites égoutter ainsi vos bouteilles.

Les porte-bouteilles que l'on trouve dans le commerce ne sont pas transportables et par conséquent pas pratiques. Il est bien préférable d'en construire un soi-même.

On se procure quelques barres de chêne, larges de huit centimètres, épaisses de trois. On les dispose les unes à côté des autres en les espaçant de un centimètre environ, et on les réunit par d'autres barres clouées perpendiculairement aux premières. On visse ensuite une roulette montée sur une embase aux quatre coins de la plate-forme. Cette opération effectuée, il suffit d'enfoncer dans les planches des clous longs de 12 à 15 cent. dans lesquels on enfilera le goulot des bouteilles.



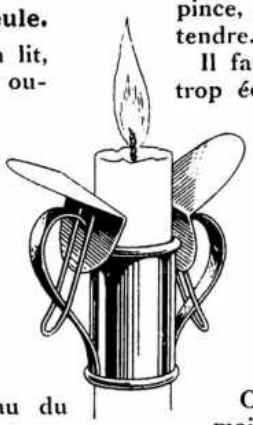
L'essence ne débordera plus.

Les automobilistes accueilleront avec intérêt ce nouveau bouchon verseur qui, par la disposition de son tube, permet de remplir tout réservoir d'essence sans crainte de débordement. Un conduit tubulaire traverse de part en part le morceau de liège. Long de quelques centimètres en avant du bouchon, il pénètre assez profondément à l'intérieur du réservoir, de telle façon qu'au moment où l'essence vient effleurer l'extrémité du tube, le liquide cesse de couler.

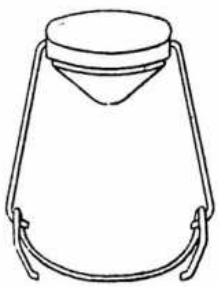
Cette bougie s'éteint toute seule.

Il est dangereux de lire dans son lit, parce que l'on s'endort souvent en oubliant d'éteindre la lampe ou la bougie. Celle-ci peut se renverser et communiquer le feu au lit ou aux tentures.

Il semble donc prudent d'employer un éteignoir automatique, écartant tout danger d'incendie. Cet appareil se compose d'un petit cylindre métallique muni de deux volets à charnière. On le place sur la bougie : lorsque, en brûlant, celle-ci parvient au niveau du cylindre, les volets n'étant plus retenus basculent et, en se rejoignant, éteignent la flamme. De plus, la mèche ainsi étouffée ne peut émettre aucune fumée.



On garnit de liège les bouchons à bascule.

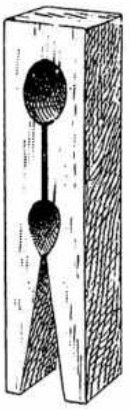


La fermeture des bouteilles à lait ou à bière s'obtenait toujours, jusqu'à présent, à l'aide de bouchons à bascule garnis d'une rondelle de caoutchouc.

Dans le dispositif ci-contre, qui vient d'être breveté, le caoutchouc est avantageusement remplacé par un cône de liège. Le bouchon lui-même, fixé par les procédés ordinaires, peut être en porcelaine, en bois, en ébonite, etc. Le cône de liège y est fixé, soit par un assemblage en queue d'aronde, soit par un filetage.

Une pince à linge simple et robuste.

Les pinces à ressort dont on se sert d'ordinaire pour maintenir le linge sur les cordes de séchage sont pratiques, mais elles ne l'empêchent pas toujours de s'envoler sous le souffle du vent.



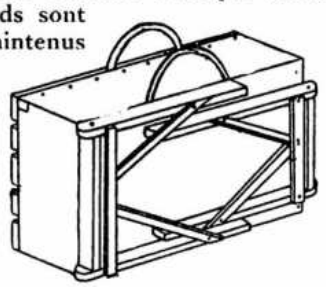
La pince figurée ci-contre, qui a fait l'objet d'un récent brevet, se recommande autant par sa simplicité que par son serrage énergique. Elle peut être faite d'une pièce de bois d'une forme quelconque, percée d'ouvertures reliées entre elles par des entailles. Le ressort, ainsi formé par la substance même de la pince, ne peut pas se détendre.

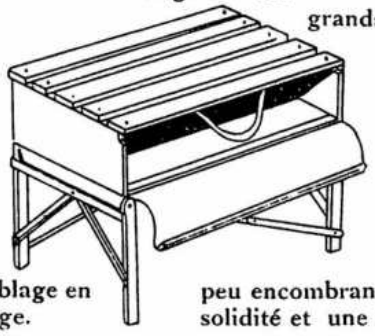
Il faut toutefois éviter de trop écarter les branches de l'appareil que l'on risquerait de briser et qui ne peut servir que si l'on ne dépasse pas sa limite d'élasticité.

La valise devient tabouret.

Voici une nouvelle invention à l'usage des personnes qui déjeunent parfois sur l'herbe et n'aiment pas se charger de paquets multiples et encombrants.

C'est à la fois un pliant et un sac à main, où l'on place les objets et provisions nécessaires. Comme l'indique notre figure, les pieds sont articulés et maintenus par des tendeurs. Le siège et les petits côtés de la boîte sont en bois. La paroi parallèle au siège et les grands côtés, dont l'un forme la porte, sont en toile tendue sur des baguettes de bois, afin de diminuer le poids de l'ensemble.

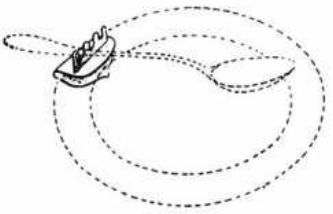




Les excursionnistes et les promeneurs pourront ainsi emporter en un seul colis peu encombrant un siège d'une grande solidité et une valise très pratique.

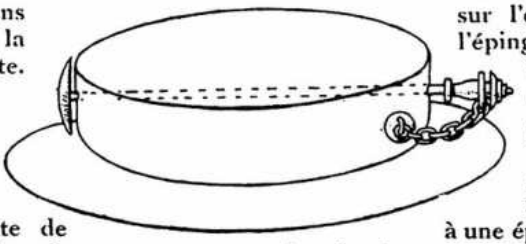
Pour les maîtresses de maison.

Dans un précédent numéro, nous avons déjà indiqué le moyen de maintenir les cuillères de cuisine sur le bord des casseroles.



Ce petit dispositif a été construit par bon nombre de nos lecteurs qui s'en sont trouvés fort satisfaits.

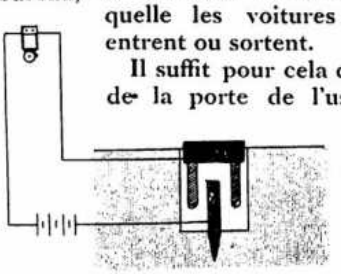
Voici maintenant une variante de ce système. L'appareil retient les couverts de service sur les bords d'un plat et les empêche de glisser au milieu. C'est une pièce métallique recourbée, comportant une série de crans dans lesquels on place la cuillère ou la fourchette.



Le manche des couverts étant plus large à l'extrémité qu'au milieu, se coince dans les crans et empêche la cuillère ou la fourchette de choir lamentablement dans la sauce.

Un pavé avertisseur.

Dans la plupart des usines, on a besoin, au bureau, de connaître l'heure exacte à laquelle les voitures de livraison entrent ou sortent.

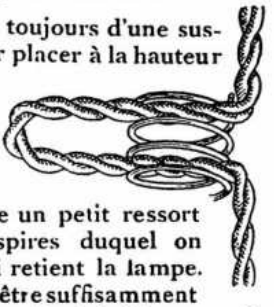


Il suffit pour cela de placer près de la porte de l'usine le dispositif suivant : On remplace un pavé par un cube métallique dépassant le niveau du sol de deux ou trois centimètres. Ce cube, soutenu par deux ressorts, est muni d'une tige de cuivre qui, lorsque la roue de la voiture passe sur le pavé, ferme le circuit d'une pile sur une sonnerie électrique placée dans le bureau. Le véhicule passé, le cube poussé par les ressorts reprend sa position première.

Les directeurs de l'usine sont ainsi au courant des allées et venues des voitures; ils peuvent aussi connaître le nombre de véhicules disponibles. Cet ingénieux dispositif nous a été signalé par M. Pierre Marique.

Avec un petit ressort.

On ne dispose pas toujours d'une suspension réglable pour placer à la hauteur voulue une lampe électrique : voici le moyen d'ajuster une ampoule qui n'est pas munie de contre-poids. On se procure un petit ressort à boudin entre les spires duquel on fait passer le fil qui retient la lampe. Ces spires doivent être suffisamment rapprochées; il faut assujettir le fil assez solidement pour que la lampe ne descende pas par l'action de son propre poids.



N'égarez plus vos protège-pointes.

Fixé par simple pression sur l'extrémité amincie de l'épingle à chapeau, le protège-pointe peut s'échapper. On remédie facilement à cet inconvénient en reliant le protège-pointe au moyen d'une chaînette à une épingle de sûreté piquée dans le chapeau ou à un bouton.

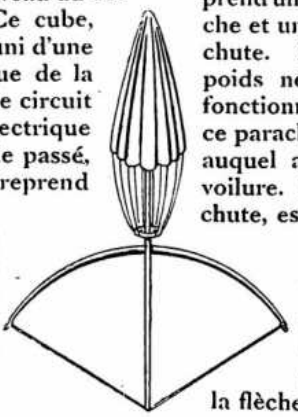
Dans ce dernier cas, le bouton est fixé par des branches pointues et flexibles qui traversent le chapeau et que l'on rabat de part et d'autre à l'intérieur de la coiffe.

Il est donc impossible de perdre le protège-pointe puisqu'il reste suspendu à sa chaînette une fois que la pointe de l'épingle en a été retirée.

Un jeu qui amusera vos enfants.

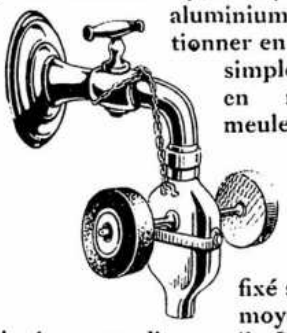
Un ingénieux commerçant a mis à la disposition de ses clients un jouet nouveau que nos lecteurs pourront construire eux-mêmes.

L'appareil comprend un arc, une flèche et un petit parachute. Le contre-poids nécessaire au fonctionnement de ce parachute est constitué par un anneau auquel aboutissent les suspentes de la voilure. La flèche, surmontée du parachute, est placée sur la corde de l'arc et l'ensemble envoyé à quinze ou vingt mètres de hauteur. La baguette, retombant aussitôt, est ramassée par le joueur, qui s'efforce ensuite de rattraper le parachute qui descend, en enfilant la flèche dans l'anneau des suspentes.



Procurez-vous ce petit moteur pour affuter vos couteaux.

On vient de lancer dans le commerce un petit moteur hydraulique entièrement en aluminium que l'on fait fonctionner en le montant sur un simple robinet. Il met en mouvement deux meules destinées à aiguiser les outils d'horlogers, à tailler les verres de lunettes, etc.



Le moteur est fixé sur le robinet au moyen d'une chaînette livrée avec l'appareil. L'eau tombant sur une roue à aubes de petites dimensions entraîne les deux disques d'aiguisage à plusieurs milliers de tours à la minute.

Les cyclistes seront à l'abri de la pluie.

Les cyclistes se munissent rarement d'une pèlerine ou d'un capuchon, parce que ces manteaux sont lourds et encombrants. Voici un vêtement imperméable et léger qui met le cycliste à l'abri des averses les plus violentes. Il ne pèse que 420 grammes et est contenu dans un étui en celluloïd de *36 millimètres* de diamètre, fixé au cadre de la bicyclette par des colliers de serrage.

Le cycliste place sur ses épaules le vêtement parapluie maintenu au moyen de boutons à pression. Pour l'empêcher de flotter, il l'attache autour de son corps et de ses bras au moyen des rubans dont le manteau est muni.

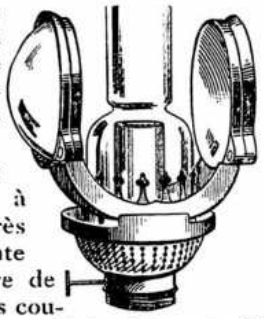
Bien placer une vis est un art délicat.

Pour enfoncer ou retirer une vis sans la moindre difficulté il est avantageux de l'enduire d'une graisse mélangée de plombagine. Elle ne peut ainsi être attaquée par la rouille.

Au lieu de faire l'avant-trou au moyen d'un poinçon rond, il est bien préférable d'utiliser une pointe carrée, triangulaire ou pyramidale qui déchire les fibres et permet à la vis de mieux mordre les parois de la cavité. La vis s'enfonce ainsi plus facilement.

Ce projecteur concentrera la lumière de votre lampe.

Il vous serait sans doute très agréable de lire dans votre lit, mais la faiblesse du pouvoir lumineux de votre lampe à pétrole vous prive de ce plaisir.



Voici un petit phare qui projette à distance une lueur très puissante suffisante pour vous permettre de lire lorsque vous êtes couché même si le foyer est éloigné de votre lit. Il s'adapte sur toutes les lampes à pétrole et à essence, et assure un fort éclairage partiel avec une consommation très réduite.

L'appareil est constitué par un collier se fixant autour du bec de la lampe ; il supporte une lentille disposée en face d'un petit réflecteur. Celui-ci peut être orienté dans toutes les directions.

La lampe pouvant être placée sur une table éloignée du lit tout danger d'incendie se trouve ainsi complètement écarté.

Des bulles de savon énormes.

Nous avons indiqué, dans le n° 4 de la *Science et la Vie*, le moyen d'obtenir des bulles de savon résistantes. Voici maintenant un procédé qui vous permettra de gonfler des bulles énormes atteignant parfois 30 et 40 centimètres de diamètre si vous employez un liquide glycérique bien pur, fait avec de l'eau distillée.

Au lieu de recourir à une pipe ou à un chalumeau, on se sert tout simplement d'un entonnoir en verre de 15 à 20 centimètres de diamètre ; on le plonge dans l'eau savonneuse, versée dans une grande assiette, en le tenant par le bec.

On le retire doucement, de façon à faire adhérer le liquide sur toute la surface de l'embouchure. Il suffit alors d'appliquer les lèvres contre le bout effilé de l'entonnoir et de souffler avec force. On peut encore réunir le bec à un tuyau à gaz, pour obtenir des bulles plus légères que l'air.

Tout le monde peut devenir relieur.

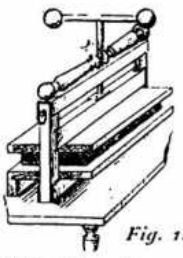


Fig. 1.

De nos jours, où se répandent partout, à profusion, les publications de toutes sortes, *relier soi-même* est devenu presque une nécessité. Aussi croyons-nous être utiles à nos lecteurs en leur signalant un nouvel appareil de reliure à l'usage des amateurs: *La Relieuse Mérédieu* (brevetée S. G. D. G.).

Cette machine à relier, grâce à une disposition ingénieuse de ses diverses parties, permet d'obtenir, par des transformations simples et faciles, tous les appareils nécessaires au relieur. Elle est constituée essentiellement par un fort cadre en fer, muni d'une vis de serrage à filets carrés, dans lequel se déplace une plate-forme, maintenue par un taquet et un boulon; si celle-ci est fixée en avant, on obtient *une presse à plat* ou *presse à copier* (fig. 1).

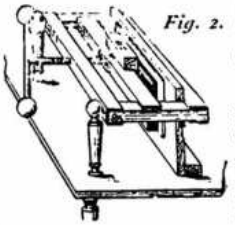


Fig. 2.

Si, au contraire, elle est disposée en retrait ou dans une position renversée, l'appareil devient une excellente presse à *grecquer*, à *endosser*, à *jasper*, à *rogner*.

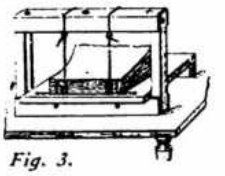


Fig. 3.

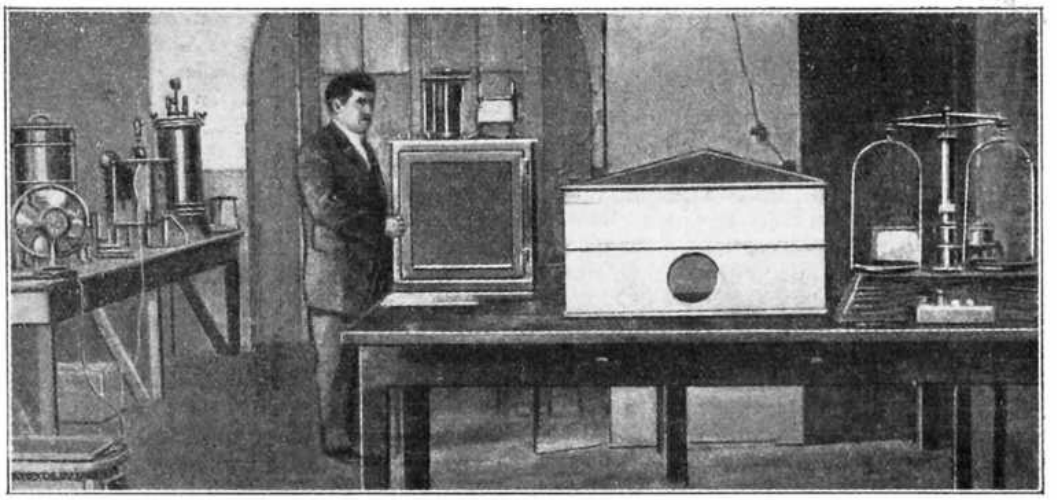
Un bois de rabot sans lumière, muni d'une lame très tranchante, forme la *rogneuse* qui, en glissant sur un guide, peut rogner toutes les épaisseurs (fig. 2).

En enlevant ce guide, grâce à une fente ménagée dans la plate-forme inférieure, on transforme l'appareil en *cousoir* (fig. 3).

Enfin, un jeu d'accessoires complète cette ingénieuse machine dont le maniement est expliqué par une instruction très simple. A la portée de tous, même d'une jeune fille, elle permet à chacun de relier sans apprentissage préalable, livres, revues, feuilletons, journaux, etc..., de tous formats.

L'inventeur, *C. Mérédieu, à Angoulême*, envoie franco son album illustré : *La Reliure chez soi avec la R. M.*, contre 0 fr. 20.

UNE ÉTUVE POUR FAIRE MURIR LES DATTES



On a expérimenté de nombreuses substances dans le but de faire mûrir les dattes artificiellement. Le vinaigre a donné des résultats qui, bien que supérieurs à ceux obtenus avec l'eau chaude et l'essence de pétrole, n'ont pas été jugés satisfaisants.

Ce problème intéressait au plus haut point les producteurs américains de l'Arizona qui exploitent de vastes palmeraies, créées au moyen de plants choisis importés d'Afrique.

La solution la plus pratique consiste dans l'emploi d'un incubateur. Les dattes cueillies dès qu'elles commencent à mûrir, sont lavées, puis introduites dans l'étuve. Après avoir été maintenues pendant trois jours à 43° C, dans une atmosphère humide, elles sortent de l'étuve complètement mûres.

Le Gérant : Lucien Josse. G. de Malherbe et Cie, Imp.

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris par tous

TOME V : AVRIL-JUIN 1914

TABLES DES MATIÈRES

I. ORDRE DES ARTICLES DANS LES VOLUMES

(Voir ci-après la table par ordre alphabétique)

La lune n'est pas encore un astre mort, par CAMILLE FLAMMARION. 3
A Marseille, les bateaux passeront sous terre, par L. HOULLEVIGUE. 19
Une science nouvelle, l'aéorologie, sonde l'espace pour y tracer des routes, par le capitaine J.-Th. SACONNEY. 27
Sur ce canal, les bateaux vont en ascenseur 36
Le monde entier achète à la Hollande le fromage dit « tête de Maure », par JULES GALLOUDEC 39
Les paquebots anglais armés en temps de paix. 43
Le souci du confort en chemin de fer. . . . 44
Le traitement des ordures ménagères à Paris, par L. MAZEROLLE 45
Votre maison est-elle trop humide?. 55
Dans la guerre de demain, les blessés seront transportés sur des bicyclettes, par le Dr CASIMIR HALLIAUD. 56
Un embarquement de troupes à New-York. . 61
La rivière charge directement les wagons de sable. 61
L'importance et le fonctionnement des grandes centrales électriques, par ANDRÉ GÉRARD. . 63
Un ouvrage dont la solidité le dispute à la hardiesse et à l'élégance 79
On découpe les métaux au fond de l'eau. . . 80
L'ingénieur Sikorski a construit le plus grand aéroplane du monde, par GEORGES HOUARD. 81
Une automobile sur laquelle les balles n'ont aucun effet. 85
Il existe aujourd'hui des fabriques de pierres précieuses, par CH. BOULANGER 87
Les pavés de bois voyagent dans des camions à bascule. 94
La cible cinématographique. 95
C'est aux Etats-Unis qu'il y a le plus de téléphones. 96
L'automobile ne partira plus sans son chauffeur 97
On pourrait doubler le nombre des embarcations à bord des navires de commerce. . . 98
Anatomie et construction des ailes d'aéroplanes, par P. JAMES. 99
Une route suspendue de 12 kilomètres. . . . 106
Des canons spéciaux permettraient au sous-marin de se défendre contre les aéroplanes. 107
Pour la première fois, un radiotélégramme a franchi l'Atlantique pendant le jour, par RENÉ BROCARD. 109
Le cinématographe privé mis à la portée de tous. 113
Les aviateurs se protègent contre les troubles dont les menacent les hautes altitudes. . . 114
Cette sirène permet la télégraphie acoustique dans un rayon de 2 500 mètres 115
Cet essieu empêche les locomotives de dérailler dans les courbes de faible rayon. . . . 117
La plus puissante des locomotives anglaises vient d'être baptisée. 118
Revue mensuelle des plus récentes découvertes, par L. HOULLEVIGUE. 119
Ce qui préoccupait le monde savant au mois d'avril 1814, il y a juste un siècle. 121
Ces mouettes « rieuses » vont bientôt quitter leurs quartiers d'hiver 122
Une machine qui fabrique par jour huit mille manchons à incandescence, par CH. LORDIER.. 123
En Angleterre, les morts eux-mêmes vont vite 126
Nos constructions mécaniques sont très appréciées à l'étranger. 127
Notre artillerie de côte roulera sur rails le long du littoral. 129
Montage électrique pour verrou de sûreté. . 132
On ne videra plus votre boîte aux lettres. . . 132
Les Classiques de la Science :
Le chimiste Lavoisier. 133
La composition de l'eau, par LAVOISIER. . . 134
M. Ch.-Ed. Guillaume. 137
Les évolutions des théories de la physique, par CH.-ED. GUILLAUME. 138
Quelques petites inventions plus ou moins pratiques. 141
La cité moderne, par EDOUARD HERRIOT. . . 147
Les quadrupèdes volants, par EDMOND PERRIER 163
Les applications de la télégraphie sans fil, par le Commandant FERRIÉ 171

L'Allemagne sera reliée par la T. S. F. avec ses colonies 185
Un record de vitesse en matière de construction 186
La lutte contre l'incendie à bord des grands paquebots, par JACQUES MÉRAUD. 187
Le rôle nautique du moteur à explosions, par RAYMOND LESTONNAT. 193
Un grand ingénieur : George Westinghouse. 207
Les freins pneumatiques modernes, grands protecteurs de vies humaines, par CHARLES LORDIER 209
Un ce ceau qui fait du cent à l'heure. . . . 220
La lutte pour la vie chez l'insecte, par ALPHONSE LABITTE 221
Deux fois plus puissant que la dynamite. . 235
Le bain d'un éléphant captif revient à 1 500 francs 236
Ce side-car est une véritable voiturette. . . 236
Plus d'essuie-mains humides et crasseux. . . 237
Les citrons et oranges moisis ne sont pas perdus. 237
En captant la chaleur solaire, nous pourrions nous passer de charbon, par ANDRÉ CROBER. 239
Ce tombereau sable automatiquement la chaussée. 247
La chromophotographie enregistre le mouvement et analyse l'effort, par LOUIS CAYRON. 249
Pour augmenter la sécurité des avions, on leur donne des formes étranges. 261
L'agencement des garages se perfectionne pour parer aux exigences de l'automobilisme, par M. BILLARD 263
Ce casque éclairant facilite le travail nocturne des pompiers. 266
Fumée de charbon et cancer. 266
L'économiseur d'essence pour tous. 267
Une pipe qui débarrasse le tabac de la nicotine. 268
L'eau non filtrée est toujours dangereuse. . . 268
Revue mensuelle des plus récentes découvertes, par L. HOULLEVIGUE. 269
Ce qui préoccupait le monde savant il y a juste un siècle, en mai 1814. 272
La T. S. F. protectrice des trains en marche. 274
Le patin automoteur nous met des ailes aux pieds. 274
Les Classiques de la Science :
D'Alembert. 275
Bacon, Descartes et Newton, par D'ALEMBERT. 276
Le professeur Gaston Bonnier. 279
La géographie botanique, par GASTON BONNIER 280
Il n'y aura bientôt plus de bisons en Amérique. 283
Les dangers du blaireau. 284
Quelques petites inventions plus ou moins pratiques. 285
L'humidité de l'atmosphère et l'histoire des nuages, par L. HOULLEVIGUE. 291
Le laboratoire d'où sortent nos lois, par RENÉ MILLAUD 305
Le fil hélicoïdal scie les pierres les plus dures, par VICTOR RAYNOUARD 317
Pour descendre les habitants d'un immeuble en feu. 328
Un gratte-ciel improvisé 328
Les goélands suivent les navires en flânant. 328
L'apprentissage des aviateurs, par GEORGE VERCOURT 329
Monte-charge pour hauts fourneaux. 339
Les plaques peuvent remplacer les films pour la production des vues animées, par LOUIS VILLIERS. 341
Les locomotives françaises tendent vers un modèle unique 347
Dans les boulangeries modernes, l'ouvrier ne geint plus sur son pétrin, par PIERRE GIFFARD 349
Les grands paquebots sont à double coque . 367
Un magasin de bombes industrielles 368
Dans les moto pompes sans piston, les gaz agissent directement sur l'eau 369
La manutention des minerais 373
Le tramway monorail des sénateurs américains 380
Les ustensiles en aluminium sont inoffensifs. 380
La navigation fluviale aux colonies exige l'emploi de bateaux à fond plat 381
Le yachting à voiles en France, par G. CLERC-RAMPAL 385
Cette automobiliste n'est pas une écraseuse. 398
On peut écrire en langage clair plus vite qu'en stenographie, par PAUL AMIOT. 399
Revue mensuelle des plus récentes découvertes 403
Ce qui préoccupait le monde savant, au mois de juin 1814 405
Le danger des éclats de verre dans les accidents d'automobile 407
Un aquarium pour mines sous-marines . . . 411
La caséine obtenue par voie électrolytique. 411
Le voyageur saura qu'il arrive à destination 412
Le graphite est un parfait anti-rouille 412
Les classiques de la Science :
Laënnec 413
L'anatomie pathologique, par Laënnec. . . . 414
Pierre Puiseux. 416
La notion de la figure de la terre, de Thalès à Ptolémée, par PIERRE PUISEUX. 416
Le professeur Gaston Bonnier 417
La feuille-graine de l'érable-sycomore, a suggéré le principe d'un nouvel avion. 421
La T. S. F. en campagne 423
Pour nettoyer les bouteilles 423
Machine électrique à brosser les parquets . . 424
Hygiénique et imbouchable. 424
La glace et le froid peuvent être produits économiquement à domicile. 425
Poteaux en béton pour fils électriques. . . . 427
Quelques petites inventions plus ou moins pratiques 428
Tout le monde peut devenir relieur 432
Une étuve pour faire mûrir les dattes 432

II. TABLE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

A

Abeille pillarde. 228
Accidents d'automobiles (Le danger des éclats de verre dans les) 407
Actinomètre 291
Aérodrome de Buc. 329, 334
Aérologie (Une science nouvelle, l') sonde l'espace pour y tracer des routes. 27
Aérologie (Voiture d') 29
Aéroplane Blériot. 336, 337, 338
Aéroplane (Le plus grand) du monde 81
Aéroplane (Anatomie et construction des ailes d') 99
Aéroplanes (Des canons spéciaux permettraient au sous-marin de se défendre contre les) 107
Aéroplane (Poste d'émission de T. S. F. sur). 178
Aéroplane (Gyroptère) 421
Aéroptère (L') tient à la fois de l'aéroplane et du parachute. 261
Ailes d'aéroplanes (Anatomie et construction des) 99
Air en mouvement (Pression exercée sur une sphère par l') 269
Alembert (D') 275
Allemagne (L') sera reliée par la T. S. F. avec ses colonies. 185
Alternateur Goldschmitt 109, 110
Alto-cumulus. 293
Alto-stratus 297
Aluminium (Les ustensiles d') sont inoffensifs. 380
Alun (Les Américains ne manqueront pas d'). 120
Amusement des bambins. 143
Anatomie pathologique (L') 414
Antenne d'un dreadnought anglais 180
Apennins, Caucase et Alpes lunaires . . . 8
Aquarium pour mines sous-marines. 411
Araignée capturant une guêpe 233
Arène projetée, à Lyon. 161
Arlington (Station radiotélégraphique d') . . 173
Artillerie de côte (Notre) roulera sur rails le long du littoral. 129
Ascenseur (Sur ce canal les bateaux vont en) 36, 37
Ascenseur électrique pour automobiles . . . 265
Astre mort (La lune n'est pas encore un). . 3
Aurores boréales (En étudiant les lampes au néon, M. Claude explique les) 119
Automobile blindée. 85
Automobile (L') ne partira plus sans son chauffeur. 97
Automobiles mortuaires 126
Automobile ne pouvant écraser un piéton. . 398
Avant du Panhard-Tellier 195
Aviateurs (Les) se protègent contre les troubles dont les menacent les hautes altitudes. 114
Avions (Pour augmenter la sécurité des) on leur donne des formes étranges. 261
Azote (L') longtemps considéré comme inerte, manifeste son activité 270

B

Bacon, Descartes et Newton 276
Bains (Etablissement de) auquel le soleil fournit l'eau chaude 245
Bains photographiques (Remuez vos) 428
Ballon-pilote (Lancement d'un) 31
Bateaux à fond plat 381
Bateau plat (L'avant et l'étrave d'un). . . . 382
Bateaux (Sur ce canal les) vont en ascenseur. 36, 37
Bateaux (A Marseille les) passeront sous terre. 19
Bennes automatiques 376, 377, 379
Bennes preneuses dans une cale sans piliers. 375
Bicyclettes pour transport de blessés. 56, 57, 58, 59
Bicyclette (On n'enfourchera plus votre). . . 141
Bifsteck (Faites cuire un) avec un journal. . 143
Bismuth (Emploiera-t on le) dans la lutte contre la tuberculose 120
Bisons (Il n'y aura bientôt plus de) en Amérique 283
Blaireau (Les dangers du) 284
Blessés (Les) seront transportés sur des bicyclettes 56
Boîte aux lettres (on ne videra plus votre). . 132
Boîtes en carton. 288
Bombes industrielles (Un magasin de). . . . 368
Bonnier (Gaston). 279, 419
Botanique (La géographie) 280
Bouche d'incendie à fonctionnement automatique. 189
Bougie (Cette) s'éteint toute seule. 429
Boulangerie moderne 356, 357, 364
Bouteilles de vin (Pour remplir les). 286
Bouteilles (Pour nettoyer les). 423
Bouteilles (Faites égoutter ainsi vos) 428
Briques (Machines à mouler les) 77
Brossage des parquets 424
Bulles de savon (Des) énormes. 431
Buvette (La) où se désaltèrent nos députés . 312

C

Camille Flammarion 5
Camions automobiles à bascule. 94
Cancer et fumée de charbon 266
Canons (Des) spéciaux permettraient au sous-marin de se défendre contre les aéroplanes. 107
Canots automobiles de course. 196, 197, 198. 202, 203
Carabe doré dévorant une limace. 224
Carabe doré attaquant une larve 231

Carabidés attaquant une limace 222
Carène de canot automobile 194
Carpes (Elevage des) dans les rizières. . . . 273
Caséine obtenue par voie électrolytique . . . 411
Casque éclairant pour pompier 266
Casque respiratoire pour pompier. 187
Ce qui préoccupait le monde savant.
Au mois d'avril 1814 121
Au mois de mai 1814 272
Au mois de juin 1814. 405
Centrales électriques (L'importance et le fonctionnement des grandes) 63
Centrale électrique (La) du Palais-Bourbon. 312
Centrale moderne 70
Cerceau (Un) qui fait du cent à l'heure. . . 220
Cerfs-volants au service de l'aérologie . . . 35
Cerf-volant (Photographie par). 288
Chaleur solaire (Collecteurs de).
238, 239, 240, 241, 242
Chaleur solaire (En captant la) nous pourrions nous passer de charbon. 239
Chalumeaux (Rampe de) pour la synthèse du saphir 93
Chambre des députés (Le laboratoire d'où sortent nos lois) 305
Champ de Mars (Antenne de T. S. F. du). . 183
Chapeaux féminins (Pour fixer les). 428
Chapeaux (Vêtements et) à l'abri du vol. . 142
Chapelle (Construction d'une) en huit heures. 186
Chemin de fer (Le souci du confort en) . . . 44
Chronophotographe (Disque obturateur du). 251
Chronophotographe vu de face. 251
Chronophotographie (La) enregistre le mouvement et analyse l'effort. 249
Cible cinématographique. 95
Cinématographe à plaques. 341
Cinématographique (Cible). 95
Cinématographe (Le) privé mis à la portée de tous 113
Cirque lunaire Flammarion. 9
Cirrus filosus ou cirrus fibreux. 292
Cité moderne (La). 153
Citrons (Les) et oranges moisis ne sont pas perdus. 237

Classiques de la Science (Les):
La composition de l'eau. 134
Les évolutions des théories de la Physique. . 138
Bacon, Descartes et Newton 276
La géographie botanique 250
L'anatomie pathologique. 414
La notion de la figure de la terre, de Thalès à Ptolémée. 416
Clichés photographiques trop heurtés (Procédé d'amélioration des) 120
Coffres de fermentation pour la boulangerie. 353
Colle forte (Comment on fabrique la). . . . 405
Colonies (La navigation aux) exige des bateaux à fond plat 381
Commutateur de 750 kilowatts 71
Conakry (Poste de T. S. F. à). 176
Confort (Le souci du) en chemin de fer. . . 44
Constructions mécaniques (nos) sont très appréciées à l'étranger. 127
Construction d'une chapelle en huit heures. 186
Coupe-bouteille. 287
Couteaux (Procurez-vous ce petit moteur pour affûter vos). 431
Couverts (Les) ne tomberont plus dans la sauce. 430
Couvertures de lit (Pour aérer les). 285
Crayon (Pour affiler la pointe d'un). 141
Cuisine (La) de la buvette de la Chambre des députés. 313
Cumulo-nimbus 298
Cumulus. 297
Cumulus congestus. 299
Cyclistes (Les) seront à l'abri de la pluie. . 431

D

Dattes (Une étuve pour faire mûrir les). . . 432
Déchargeuse mécanique. 373. 374, 378
Densité des poudres (Une méthode pour mesurer exactement la). 270
Descartes (Bacon) et Newton. 276
Dessin (Le pointillé d'un) peut être fait électriquement 143
Détonateur (Un) placé dans votre valise la protègera contre les voleurs. 144
Diamant (Dispositif employé à la Sorbonne pour la reproduction du). 90
Distribution d'électricité en France. 145
Dragon volant. 167
Dynamite (Explosif deux fois plus puissant que la). 235
Dytique dévorant un triton. 233
Dytique (Larve de) s'apprêtant à dévorer une épinoche. 234

E

Eau (La composition de l'). 134
Eau (L') non filtrée est toujours dangereuse . 268
Eau chaude en dix secondes. 288
Echelle observatoire supportant l'antenne d'un poste mobile. 177
Eclairage de la Chambre des députés. . . . 316
Eclats de verre (Danger des) dans les accidents d'automobiles 407
Ecole au grand air. 154
Economiseur d'essence 267
Ecraseuse (Cette automobiliste n'est pas une). 398
Ecureuil volant 169
Electrolytique (Le fer) devient utilisable. . . 403
Electrothérapique (Une cure). 406
Eléphant captif (Le bain d'un) revient à 1 500 francs. 236
Embarcations (On pourrait doubler le nombre des) à bord des navires de commerce. 98
Embarquement de troupes à New-York (Un). 61
Empaquetage (Un nouveau mode d') pour feuillets et enveloppes. 144
Enveloppe agrandie à la mesure voulue. . . 287
Erable-sycomore (La feuille-graine de l') a suggéré le principe d'un nouvel avion. . . 421
Esquinancie (Pour guérir l'). 372
Essence (L' ne débordera plus 429
Essieu de locomotive avec bissel à châssis extérieur porteur. 117

Essieu (Cet) empêche les locomotives de dérailler dans les courbes de faible rayon. . 117
Essuie-mains (Plus d') humides et crasseux. 237
Etoiles filantes (La pâle clarté qui tombe du firmament serait due aux). 120
Etuve (Une) pour faire mûrir les dattes. . . 432

F

Façonnage de la pâte de boulangerie 360
Figure de la terre (Notion de la) de Thalès à Ptolémée 416
Fil à crochet fixé au poignet 143
Fil hélicoïdal (Le) scie les pierres les plus dures 317
Filtre peu dispendieux 287
Fixer (Pour) les chapeaux féminins 428
Four à moufle pour la préparation de l'alumine. 92
Four électrique qui servit à Moissan pour fabriquer le diamant artificiel. 91
Fours modernes. 361
Four ordinaire modifié pour être chauffé au gaz 363
Fours pour la combustion des ordures ménagères. 50
Freins pneumatiques (Les) grands protecteurs de vies humaines. 209
Frein pneumatique à sabots. 212
Frein Westinghouse à air comprimé. . 213, 215
Frelon capturant une mouche. 222
Frigorigène Audiffren et Singrün (Machine à glace et à froid). 425, 426
Fromage dit « tête de Maure » (Le monde entier achète à la Hollande le) 39

G

Galéopithèque. 163
Garages (L'agencement des) se perfectionne pour parer aux exigences de l'automobilisme 263
Géographie botanique (La) 280
Glace (La) et le froid peuvent être produits économiquement à domicile 425
Goélands (Les) suivent les navires en planant 328
Grand secours (Le) contre l'incendie. 314
Gratte-ciel improvisé. 328
Grenier à farine dans une grande boulangerie anglaise. 385
Grenouille volante. 167
Grille mécanique d'un foyer de chaudière . . 63
Groupe électrogène de 33 000 chevaux. . . . 27
Guillaume (Ch.-Ed.). 137
Gymnastique suédoise 158
Gyroptère (nouvel avion). 420, 421, 422, 423

H

Halo solaire. 305
Hélice aérienne sur un canot automobile. . 204
Hélice d'un canot automobile. 200, 201
Hélium (L') n'est plus un gaz rare; il se dégage en quantité des houillères. 270
Herse néphoscopique. L. Besson 296
Humidité des maisons (Votre maison est-elle trop humide) 55
Hydroplane Tellier à fuselage. 205

I

Ichneumon (Larves d') dévorant une chenille. 229
Ile (Une) disparaît. 273
Incendie (Pour descendre les habitants d'un immeuble en feu) 328
Incendie (La lutte contre l') à bord des grands paquebots 187
Indicateur de stations pour tramways. . . . 412
Industrie (Une) neuve : le bois de paille. . . 403
Ingénieur (Un grand) : George Westinghouse 207
Insecte (La lutte pour la vie chez l') 221
Institut aérotechnique de Nancy 269
Isolant incombustible (Un nouvel) 403

J

Jouet américain que l'on peut fabriquer soi-même 144

L

Laboratoire (Le) d'où sortent nos lois. . . . 305
Laënnec. 413
Lait (Ecrémez vous-mêmes votre). 285
Lampes (Le projecteur concentrera la lumière de vos). 431
Lampes au néon (En étudiant les) M. Claude explique les aurores boréales 119
Lampe à incandescence (Une nouvelle) qui réalise des merveilles d'économie 119
Lampes électriques (Un ressort pour les). . 430
Lavoisier (Le chimiste). 133
Libellule capturant un papillon. 223
Liège (On garnit de) les bouchons à bascule. 429
Livraison du pain 365
Locomotives anglaises (La plus puissante des) vient d'être baptisée. 118
Locomotives (Les) françaises tendent vers un modèle unique 347
Loquet (Le) instantanément posé. 141
Lumière (Toujours plus de) 405
Lune (Photographie de la). 2
Lune (La) n'est pas encore un astre mort. . 3
Lune (Montagnes de la) 4
Lutte pour la vie (La) chez l'insecte 221

M

Machine à diviser la pâte. 354, 359
Machine (Une) qui fabrique par jour 8 000 manchons à incandescence. 123
Machine à mouler les briques 77
Machinerie d'un canot automobile de course. 193
Maison (Votre) est-elle trop humide. 55
Manchons à incandescence (Une machine qui fabrique par jour 8 000). 123
Manger (A quelles heures faut-il). 403
Mante religieuse grignotant une sauterelle. . 226

Mante religieuse dévorant une mouche . . . 232
Manutention (La) rapide des minerais. . . 373
Marseille (A) les bateaux passeront sous terre, par M. Houllevigue 79
Martien (On rectifie la durée du jour). . . . 403
Mât support d'antenne d'un poste de campagne 175
Mât télescopique pneumatique 32, 33
Mer de la sérénité 16
Métaux (On découpe les) au fond de l'eau . 80
Mines sous-marines (Aquarium pour) . . . 411
Minerais (Manutention rapide des). 373
Monde savant (Ce qui préoccupait le).
Au mois d'avril 1814. 121
— de mai 1814. 272
— de juin 1814. 405
Monocycle à hélice aérienne 220
Monoplan de course de l'ingénieur Béchereau. 104
Monorail (Le tramway) des sénateurs américains. 380
Montage électrique pour verrou de sûreté. . 132
Montagnes de la Lune 11
Moteur (Procurez-vous ce petit) pour affûter vos couteaux. 431
Moteur à explosion (Le rôle nautique du) . . 193
Moto-pompes sans pistons (Dans les) les gaz agissent directement sur l'eau. 369
Monte-charge pour hauts fourneaux. 339
Mouettes (Ces) rieuses vont bientôt quitter leurs quartiers d'hiver 122

N

Navigation (La) fluviale aux colonies exige des bateaux à fond plat 381
Navires en perdition (Pendant la nuit, les) réveilleront les agents des postes de T. S. F. 119
Nébuleuse (Voici des nouvelle de la) d'Orion. 403
Néphomètre à miroir sphérique L. Besson . 294
Newton (Bacon, Descartes et). 276
Nicotine (Une pipe qui débarrasse le tabac de la) 268
Nimbus 300
Nuages (L'humidité de l'atmosphère et l'histoire des). 291

O

Observatoire de Juvisy. 4
Œufs durs (Un appareil pour couper les). . 142
Oranges (Les citrons et) moisis ne sont pas perdus 237
Ordures ménagères à Paris (Le traitement des). 45
Organes directeurs d'un moto-canot. 200
Orifices de décharges de pompes Humphrey. 371

P

Paille (Une industrie neuve : le bois de). . . 403
Papier (La fabrication mécanique du) 406
Paquebot (Radiotélégraphie sur un). 182
Paquebots (Les) anglais armés en temps de paix. 43
Paquebots (Les grands) sont à double coque. 367
Parachute-jouet 430
Paratonnerres (On perfectionne les) en les garnissant de radium. 271
Parc de la Tête-d'Or à Lyon. . . . . 154 et 155
Patin automoteur 274
Pavé (Un) avertisseur. 430
Pavés de bois (Les pavés de bois voyagent dans des camions à bascule) 94
Pétauriste languanoule d'Australie. 168
Pétrin mécanique en fonctionnement 355, 358, 362
Philanthe apivore. 228
Photographier soi même (Pour se). 286
Photographiques (Remuez vos bains). . . . 428
Pierres précieuses (Il existe aujourd'hui des fabriques de). 87
Pince à linge (Une) simple et robuste. . . . 429
Pipe (Une) hygiénique et imbouchable. 268, 424
Plan de la Chambre des Députés. 307
Plaques (Les) peuvent remplacer les films pour la production des vues animées. . . . 341
Pomme de terre (Les mérites de la). 273
Pompe à air comprimé Westinghouse. . . . 216
Pompes Humphrey. 369, 370
Pompier (Casque éclairant pour) 266
Pompier muni du casque respiratoire 187
Pont de la Roche-Bernard. 79
Pont-Neuf (Travaux de sciage à l'aide du fil hélicoïdal du) 324
Porte-cuvette (Un) rustique 285
Porte de cave relevée sans effort 144
Poste central de distribution d'électricité. . . 65
Poste mobile de T.S.F. au Maroc 172
Poste de T.S.F. transportable à dos de mulet 179
Poteaux en béton pour fils électriques. . . . 427
Poudres (Une méthode pour mesurer exactement la densité des). 270
Pression (La) exercée sur une sphère par l'air en mouvement. 269
Procuste (Larve de) attaquant un ver. . 221, 235
Projecteur (Le) concentrera la lumière de vos lampes 321
Protège pointe (N'égarez plus votre). 430
Puiseux (Pierre) 416
Pupitres de départ dans une centrale parisienne 66, 68, 69

Q

Quadrupèdes volants (Les). 163

R

Radiotélégramme (Pour la première fois, un) a franchi l'Atlantique pendant le jour. . . 109
Radiotélégrammes (Apprenez à lire les). . . 285
Radiothérapie (Les spécialistes de la) sont souvent victimes de leur art 271
Radium (On perfectionne les paratonnerres en les garnissant de) 271
Rayons Rœntgen (On connaît la nature des); les appellera-t-on encore rayons X?. . . . 271
Rayons X (On a trouvé le moyen de régler la dureté des) 269

Rayons X. On connaît leur nature; leur conservera-t-on leur nom? 271
Relieur (Tout le monde peut devenir) 432
Résidus (Les) des foyers sont transformés en briques 76
Revue mensuelle des plus récentes découvertes.
Avril 119
Mai 269
Juin. 403
Rinçage des bouteilles 286
Robinet à décharge égalisatrice pour frein Westinghouse 215
Roche-Bernard (Pont de la). 79
Rouille (Contre la). 412
Route (Une) suspendue de 12 kilomètres. . . 106
Rubis artificiel (Production du) par le procédé d Verneuil 86
Rubis artificiel (Différentes phases du développement d un) 93
Rumination La) chez les insectes. 272

S

Sable (La rivière charge directement les wagons de) 61
Sable (Ce tombereau automatiquement la chaussée. 247
Sahara (Poste de T S. F. au) 177
Salle de chauffe à l usine de la Société d'électricité de Paris à Saint-Denis 64
Sauvetage (Un moyen de) original. 273
Scaphandrier expérimentant une méthode de découpage sous-marin. 80
Scarite (Le) chasse tous les insectes qui passent à sa portée 230
Sciage de la pierre au moyen du fil hélicoïdal 317
Scolopendre dévorant une araignée 227
Séchage électrique des mains 247
Sel (Le) est-il un antiseptique. 403
Serrure (Une porte que l'on ferme sans). . . 112
Side-car (Ce) est une véritable voiturette . . 236
Sikorski (L'ingénieur) a construit le plus grand aéroplane du monde 81
Siphon pour transvaser les liquides corrosifs. 286
Sirène (Cette) permet la télégraphie acoustique dans un rayon de 2 500 mètres. . . . 115
Soleil (L'astronome Hale a prouvé que le) est un vaste aimant 120
Soleil (Pour mesurer le diamètre du) 401
Sonnette du président de la Chambre des députés 305
Sourdine (Une) pour les photographes . . . 141
Sous-marin (Des canons spéciaux permettraient au) de se défendre contre les aéroplanes. 107
Stade athlétique projeté à Lyon. . . 160 et 161
Sténographier (Machine à) . . . 399. 400, 401
Sténophile Bivoit 399
Sténophile (La) Bivoit et les aveugles . . 402
Superstructures d un bateau à fond plat. . . 383

T

Tabac (Le bon). . . 272
Tabac (Une pipe qui débarrasse le) de la nicotine 268
Télescope du tisserand (Le). 405
Télégraphie acoustique (Cette sirène permet la) dans un rayon de 2 500 mètres 115
Télégraphie sans fil (Application de la) . . . 171
Téléphones (C'est aux États-Unis qu'il y a le plus de) 96
Tête de Maure (Le monde entier achète à la Hollande le fromage dit) 39
Théière faite avec une cuillère 287
Théodolithe 30, 34
Théories de la physique (Les évolutions des). 138
Tonkin (Poste mobile de T. S. F. au) 181
Tonnage (Ce qui limite le) des Paquebots . . 403
Tour d'antenne du poste de Eilvese . . 108, 111
Tour Eiffel (Accrochage des fils d'antenne au sommet de la) 171
Tour Eiffel (Isolateurs d'antenne à la) 170
Tracto-cirrus vertebratus; cirrus en bandes . 292
Train-batterie (Un) comprend une locomotive et quatre wagons. 130
Tramway monorail des sénateurs américains 380
Transbordeurs à minerai (Batterie de). . . . 376
Trombe marine 302
Trotol (Deux fois plus puissant que la dynamite) 235
Troubles (Les aviateurs se protègent contre les) dont les menacent les hautes altitudes. 114
T. S. F. en campagne. 174, 423
T. S. F. (La) protectrice des trains en marche. 274
Tuberculose (Emploiera-t-on le bismuth dans la lutte contre la). 120
Turbine pour la production de l'électricité . . 67

U

Turbo alternateur de 25 000 chevaux 62
Ultra-violet (L') produit de nouveaux microbes. 403
Uroplatus fimbriatus 164, 165

V

Valise (Une) à double poignée 142
Valise (La) devient tabouret 429
Valve Westinghouse 214
Ventilateur-aspirateur de la Chambre des Deputés 308
Verre Triplex (La résistance du). . . . 409, 410
Verrou de sûreté (Montage électrique pour) . 132
Vêtements et chapeaux à l'abri du vol. . . . 142
Vibro-masseur électrique 428
Vis (Bien placer une) est un art délicat . . . 431
Vitres (Résistance des) d'un tramway. . . . 408

W

Wagon à munitions d'un train-batterie . . . 131
Wagons de sable (La rivière charge directement les) 61
Wagons d'instruction pour la manœuvre des freins 209, 211
Wagon dynamomètre des chemins de fer de l'Etat belge 217
Westinghouse 206
Yachting (Le) à voiles en France 385

LA SCIENCE ET LA VIE

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES
ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris par tous

TOME V

AVRIL, MAI, JUIN 1914

RÉDACTION ADMINISTRATION ET PUBLICITÉ

13, Rue d'Enghien, PARIS

Téléphone : Bergère 43-16

LES
PRODUITS PHOTOGRAPHIQUES
CRISTALLOS

Révélateur CRISTALLOS
Fixateur CRISTALLOS
Faiblisseur CRISTALLOS
Renforçateur CRISTALLOS
Fixovireur CRISTALLOS

Sont TOUJOURS ***PRÊTS***
TOUJOURS ***FRAIS***

PLAQUES _ PAPIERS
DÉGRADATEURS. etc.

EN VENTE PARTOUT :
Fournitures Photographiques _ Drogueries _ Bazars. etc.
GROS : 67, Boulevard Beaumarchais _ PARIS

faites chez vous de la véritable et excellente **BIÈRE de MÉNAGE** avec l'appareil et les produits···

FRANCIA

l'Appareil **FRANCIA** établi sur les principes fondamentaux des appareils de brasserie permet d'obtenir : 30 à 35 litres de bière de ménage délicieuse, saine fortifiante et digestive au prix de 3f 80

l'appareil 35 francs

BARBOU FILS
52, Rue Montmartre

Téléphone Gut: 15-55

MANUFACTURE SPÉCIALE D'ARTICLES DE CAVES

4 USINES

sont nécessaires
en FRANCE
en ANGLETERRE
en ALLEMAGNE
aux ÉTATS-UNIS
pour assurer la production des

Carburateurs ZENITH

demandés par les Constructeurs du Monde entier

Société du Carburateur ZÉNITH

SIÈGE SOCIAL ET USINES
51, Chemin Feuillat, LYON.
MAISON A PARIS
15, rue du Débarcadère.
QUATRE USINES A
LYON, LONDRES, BERLIN
DETROIT (Mich).
SUCCURSALES A PARIS, LONDRES, BERLIN, DÉTROIT, BRUXELLES, LA HAYE, MILAN.

ÊTES VOUS SUR

que votre eau potable ne contient pas de germes de maladies ? Avec le

FILTRE BERKEFELD

vous avez toute garantie et une eau stérile incomparable pour ménages et industries.

Catalogue S franco

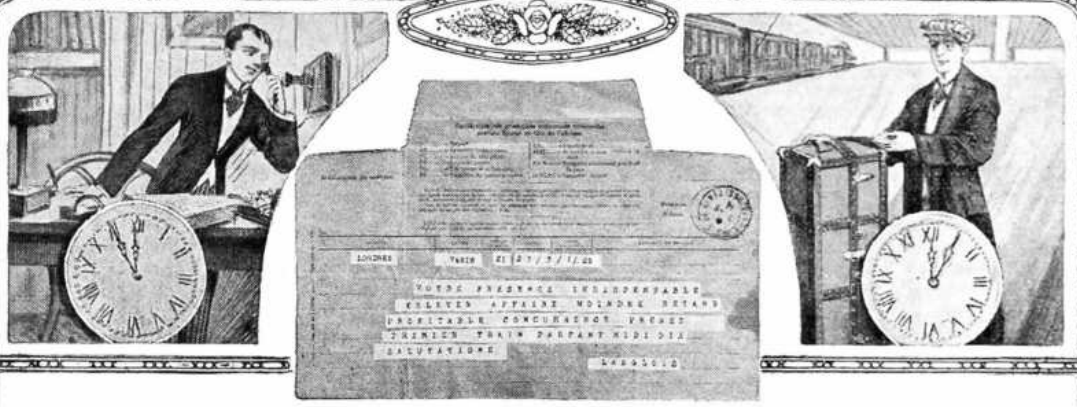
Berkefeld Filtre C° L^td^

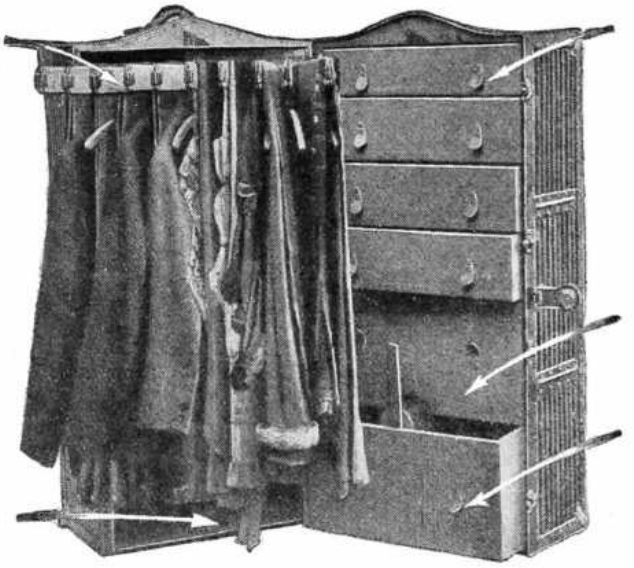
LONDRES. W.

4, Rue de Trévise, PARIS

TÉLÉPHONE Gutenberg : 11-17

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"





Modèle Combinaison depuis 160 fr.

"TIMES IS MONEY"

Le temps gagné en n'ayant jamais besoin de faire et défaire sa malle fait rattraper en un seul voyage le prix d'une MALLE "INNOVATION"

Dans votre intérêt, demandez l'**ALBUM ILLUSTRÉ N° 20** envoyé franco

PARIS
10, rue Auber, 10

INNOVATION

PARIS
104, av. des Champs-Élysées

H. DUNOD & E. PINAT, LIBRAIRES-ÉDITEURS

47 et 49, Quai des Grands-Augustins, PARIS

LIVRES SUR L'AUTOMOBILE

L'automobile à la portée de tout le monde. Exposé simple et pratique du mécanisme d'une voiture automobile, par Maurice SAINTURAT, 2e édit. revue et augmentée, par H. PETIT. Album in-4° oblong de 58 pages, avec 51 figures schématiques et 3 planches en couleurs comprenant 5 *modèles démontables*. Cartonné . . . . . 13 fr. 50

J'achète une automobile, par Ch. FAROUX et F. CARLÈS. In-16 de XIII-310 pages, avec 74 figures. Broché, 3 fr. 75 ; cartonné . . . . . 5 fr. »

L'anatomie de la voiture automobile. TOME I. *Le châssis :* Direction, suspension, transmission, roues, par F. CARLÈS, préface de Ch. FAROUX. In-8° de 211 pages, avec 236 figures. Broché, 15 fr. ; cartonné . . . . . 17 fr. »

Les accessoires de l'automobile, par F. CARLÈS. In-8° de VIII-372 pages, avec 178 fig. Broché, 4 fr. 25 ; cartonné . . . . . 5 fr. 50

Pourriez-vous vous me dire ? par THE MAN WHO KNOWS. 1re série.

TOME I. *Le moteur :* Construction, conduite, pannes, allumage, carburation. In-8° de VII-363 pages. Broché, 4 fr. 50 ; cartonné. . . . . 5 fr. 75

TOME II. *Le châssis :* Transmission, direction, freins, suspension, questions diverses. In-8 de VII-479 pages. Broché . . . . . 5 fr. 50 cartonné . . . . . 6 fr. 75

Principes d'automobile, par Ch. LAVILLE, 2e édition, revue et augmentée. In-8° de VIII-178 pages, avec 88 fig. Broché 2 fr. 50 ; cartonné. 3 fr. 75

Essais et réglage des moteurs à mélange tonnant utilisés pour la locomotion, par M.-G. LUMET, 2e édition, revue et augmentée. In-8° de 213 pages, avec nombreuses figures . . . 5 fr. 50

L'automobile devant la justice, par J. IMBRECQ. Nouvelle édition. In-8° de XIV-328 pages, Broché, 7 fr. ; cartonné . . . . . 8 fr. 50

Histoire de l'automobile, par Pierre SOUVESTRE. In-4° de 800 pages, avec 360 fig. Broché. 15 fr. » cartonné . . . . . 17 fr.

BIBLIOTHÈQUE DU CHAUFFEUR

Le bréviaire du chauffeur. Anatomie, physiologie, pathologie, thérapeutique et hygiène de la voiture automobile et des motocycles, par le Dr R. BOMMIER. 7e édition. 500 pages, 213 figures. Broché, 7 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . 10 fr. »

Le chauffeur à l'atelier, par le Dr R. BOMMIER. 2e édition. 349 pages, 281 figures. Reliure souple vert et or . . . . . 8 fr. 50

Sur la route. Recueil de tous les principes utiles aux conducteurs d'automobiles, par le Dr BOMMIER. 270 pages, 62 figures. Reliure souple vert et or . . . . . 6 fr. »

L'hygiène du chauffeur, par le Dr BOMMIER. 214 pages, 67 figures. Broché, 3 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . . . 6 fr. »

Cycles et motocycles, par H. BOUGIER. 258 pages, 146 figures. Broché, 4 fr. 75 ; reliure souple vert et or. . . . . 7 fr. 25

Code de l'Automobile Industrielle et de Tourisme. Recueil, commentaires et jurisprudence de toutes les lois intéressant les constructeurs, propriétaires et conducteurs d'automobiles. *Deuxième édition* du Code du Chauffeur, par J. IMBRECQ. 535 pages. Broché, 6 francs ; reliure souple vert et or. . . . . 8 fr. 50

Canots automobiles, House-boats et Tourisme Nautique, par J. IZART. 2e édition. 296 pages, 96 figures. Broché, 5 fr. 50 ; Reliure souple vert et or. . . . . 8 fr. »

Éléments de mécanique et d'électricité, par R. DE VALBREUZE, et Ch. LAVILLE. 385 pages, 122 figures. Broché, 4 fr. 50 ; reliure souple vert et or. 7 fr. »

Dictionnaire et vocabulaire de l'automobile français-allemand-anglais-italien, suivi d'un **manuel pratique de tourisme internationa ,** par J. IZART, 330 pages, avec figures. Broché, 5 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . . . 8 fr. »

Les occasions dans le commerce automobile, par Ch. LAVILLE, 324 pages, 134 figures. Broché, 5 fr. 50 ; reliure souple vert et or . . . . . 8 fr. »

Voiturettes et voitures légères, par Ch. LAVILLE et A. GATOUX. 428 pages, 110 figures. Broché, 6 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . 9 fr. »

Le moteur, par H. PETIT, 2e édition. 600 pages, 235 figures. Broché, 8 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . . . 11 fr. »

Le pneumatique, par H. PETIT, 343 pages, 76 figures. Broché, 6 fr. 50 ; reliure souple vert et or. 9 fr. »

Principes et recettes, par P. RAVIGNEAUX et J. IZART. 500 pages avec fig. Broché, 5 fr. ; reliure souple vert et or. . . . . 7 fr. 50

Châssis, essieux, carrosseries, par J. RUTISHAUSER, 294 pages, 240 figures. Broché, 6 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . . . 9 fr. »

Transmission, embrayage, changement de vitesse et cardan, par J. RUTISHAUSER, 280 pages, 178 figures. Broché, 6 fr. 50 ; reliure souple vert et or. . . . . 9 fr. »

Allumage par batteries et transformateurs, par Maurice SAINTURAT, 380 pages, 149 figures. Broché, 6 fr. 75 ; reliure souple vert et or. 9 fr. 25

Allumage par magnétos, par Maurice SAINTURAT, 326 pages, 187 figures. Broché, 6 fr. 75 ; reliure souple vert et or . . . . . 9 fr. 25

Les livres ci-dessus sont envoyés franco en France contre mandat-poste.

Demander le Catalogue général détaillé (376 pages) envoyé gratuitement.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

La Culture Physique est scientifiquement pratiquée à l'Académie E. MAITROT

BOXE = JIU-JITSU

L'Obésité, les déviations de la colonne vertébrale, la Neurasthénie, l'Hypertension artérielle, le Rein flottant, l'Insuffisance thoracique relèvent de la CULTURE PHYSIQUE qui donne au corps sa forme idéale tout en assurant la

SANTÉ, FORCE & BEAUTÉ

Cours spéciaux pour enfants
Cours pour dames et demoiselles
Salles réservées.

Résultats garantis en 30 leçons

Poitrine	10 à 20 cm
Augmentation des bras, cuisses et cou	5 à 10 cm
Augmentation des avant-bras et mollets	3 à 6 cm
Obésité (diminution du tour de ceinture)	10 à 30 cm

51, Rue Vivienne, 51
PARIS

Plusieurs Rédacteurs de "La Science et la Vie" font de la Culture Physique à l'Académie MAITROT et recommandent l'Établissement sans réserve.

POUR SE RASER

Une simple vaporisation d'

EMULSIOR DES INDES

remplace blaireau et savon

Supprime les risques de contagion

Fait gagner du temps Rafraîchit la peau

EXIGEZ-LE PARTOUT

EMULSIOR DES INDES, 346, rue Saint-Honoré. PARIS

SUCCÈS GARANTI

ESSAIS : *Lavatory Salle des Pas-Perdus Gare Saint-Lazare*
Salon de Coiffure de l'Hôtel Chatham, rue Daunou.
Lavatory Gerbin, 91, rue de Clichy.

Flacon et vaporisateur perfectionné contre mandat de **5** francs
adressé à l'**EMULSIOR**
346, RUE SAINT-HONORÉ, PARIS.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

PETITES ANNONCES

Tarif : sans caractère commercial 1 fr. 25 ; commerciales 2 fr. 50 la ligne de 48 lettres, signes ou espaces. Minimum d'insertion 4 lignes et, par conséquent minimum de perception 5 francs pour les annonces sans caractère commercial ou 10 francs pour les annonces commerciales. Le texte des petites annonces, accompagné du montant en bon de poste ou timbres français, doit être adressé à l'Administrateur de LA SCIENCE ET LA VIE, 13, rue d'Enghien, Paris, et nous parvenir au moins vingt jours avant la date du numéro dans lequel on désire l'insertion. L'administration de LA SCIENCE ET LA VIE refusera toute annonce qui ne répondrait pas au caractère de cette revue.

Les petites annonces insérées ici sont gratuites pour nos abonnés à raison de **dix** *lignes par an pour les annonces sans caractère commercial ou* **cinq** *lignes commerciales soit en une seule annonce, soit en plusieurs fois. Nous rappelons qu'il est toujours nécessaire d'y ajouter une adresse pour que les réponses soient reçues directement par les intéressés. Nous ne pouvons en aucune façon servir d'intermédiaire entre l'offre et la demande.*

OFFRES ET DEMANDES D'EMPLOI

Electrotechnique pratique. Pour faire de vous un praticien recherché, porteur d'un diplôme d'ingénieur électricien *dûment légalisé*. inscrivez-vous au cours par correspondance de L'E. S. E. de Bruxelles. Professeurs diplômés des grandes Ecoles Françaises. Ecr. Sylvestre ing., 8, rue Maria-Deraismes, Paris. 683

Contremaître ajustage et montage, 33 ans, 14 ann. prat., conn. mach.-outils, forge et charp., demande place anal. at. const., sérieux, actif, très bonnes références. Ecrire, Dutriez, 17, rue Allain-de-Lille, Lille. 818

Chef d'atelier, 32 ans, connaissant méthodes modernes de travail dem. pl. anal. petit atel. const. méc. Ecrire, Papegay, Séraucourt-le-Grand (Aisne). 819

REPRÉSENTATIONS

Représentant voyageant à la campagne demande à représenter maison sérieuse, pour toutes machines agricoles, Herouin Léon, représentant de commerce, au Gué-de-la-Chaine (Orne). 800

« Avolnes de raisin sucré », révolution dans l'alimentation animale (usine « La Vigneronne », à Perpignan), 46, rue de Provence, Paris. 600

Représentant verreries connaissant partie commerciale et technique, accepterait cartes françaises et étrangères : verrerie, porcelaine, faïence ou industries s'y rattachant. Dispose salles pour échantillons. Thomas, 1, cour des Petites-Ecuries, Paris (X^e^). 712

Pour représentations commerciales, écrire à : M. le baron Ludovic de la Rochette de Rochegonde, Villeneuve d'Allier (Haute-Loire). Meilleures références. Correspondance sollicitée. 729

Maison de commission très importante recherche toutes représentations industrielles pour l'Algérie et le Maroc. Ecrire au Comptoir Général de représentation. Mrs Abitbol et fils aîné, directeurs. Oran. 499

MATÉRIEL D'OCCASION

A vendre : Matériel d'éclairage oxy-éthérique pour projections comprenant : un générateur d'oxygène fonctionnant à l'oxylithe, un saturateur et un chalumeau oxy-éthérique (état de neuf, l'appareil n'ayant servi qu'une fois). Le maniement est absolument sans danger. Prix 90 francs environ. S'adresser ou écrire à M. René Dage, 1, rue de Dijon, Paris. 797

A vendre automobile Doriant-Flandrin, monocylindrique 6 chevaux, magnéto, capote et glace, bon état de marche, Lépinay, à Chartres. 793

A vendre, pas cher, un coupé Belvalette, 2 places. Pour tous renseignements s'adresser à M. Landel, à Blandy, par Sivry-Courtry (Seine-et-Marne). 787

A vendre, très bon marché, petite installation frigorifique. M. Famin, 13, rue de Berlin, Paris. 807

200 Fr. Jumelle pliante 9-12 Photo sport, toute neuve, tessar 6.3 châssis. Sac. pressé. G. Anizon, 22, rue des Halles, Nantes. 709

A vendre : Machine à vapeur, 35 HP avec chaudière et accessoires en bon état ; visible : Usine électrique. Connerré (Sarthe). 743

100 fr. Photo-Jumelle Mackenstein 6×9. Objectif Goerz-Dagor. Magasin, plus 12 châssis simples. Sac cuir : a coûté 300 fr. Pressé. J. Avenard. 34 bis, avenue Camus. Nantes. 738

Machines à écrire, Dupl. occ. vente, achat fournitures. J. Vimont, 18, r. St-Marc. Tél. 320-92. 734

Pr. 150 fr., valeur 375 fr. Stéréo Goerz, jumelle marine et photo, objectifs doub., anastigmats Goertz, série III, access. Ecrire Cohn, 21, rue Laffitte, Paris, ou voir M^on^ Fse de phot., 28, rue Châteaudun, Paris. 821

TIMBRES-POSTE

Céderais pour 20 fr. spl. coll. contenant 1.250 timbres-poste, tous différents, tous garantis authentiques, beaux, bien conservés, rares, anciens, soigneusement classés, valant réellement plus de 120 fr. avec 15 000 autres étrangers, vieux, variés. Beauzemont, Verneuil (Eure). 554

Missions étrangères. Timbres-poste authentiques garantis non triés, vendus au kilo. Demandez notice explicative au Dir. des timbres-poste des Missions, 14, r. des Redoutes, Toulouse. 531

Pour avoir cartes postales, timbres-poste tous pays : Europe, Afrique, Asie, Amérique, Océanie, demandez brochure gratis à Registre d'Echangistes, Villeneuve-St-Georges (Seine-et-Oise). 535

Timbres tous différents, 50 Grèce 3,50; 25 Crète 3; 25 Guerre Balkans 4; 100 différents guerres 5,25. Envois au choix : Grèce, Crète, Guerre, etc. Prix très modérés. Vidal, rue Alcibiade, Athènes. 816

M. E. Thion, architecte, 33, rue de Bellefond, Paris, vend sa collection par envois à choix. Beaux timbres rares, moyens et petits pour collectionneurs débutants avec fort rabais. Références contrôlables. Ports en sus. 817

Occasion. Vieux timbres absolument non triés, superbe mélange universel : 1 kilo franco pour 4 francs. Argent d'avance. Au moins 50 pays garantis dans chaque kilo. A. Bonvarlet, rue de Bève, Tournai (Belgique). 786

VENTES ET ACHATS

Ingénieur, en relations avec toutes les usines électriques de France, nombreuses relations industrielles, offre, pour être agréable à sa clientèle, d'indiquer affaire tout repos à personne désirant acquérir ou s'intéresser à exploitation. Ecrire : Carte Circulation 23.977, Bureau 76, Paris. 684

Commanditaire. Industriel disposant d'une partie d'usine avec force motrice, s'intéresserait à industrie nouvelle et d'avenir. Ecrire à D. V. 18.128 poste restante, Calais. 784

M. Boisselot, 56, r. du Rocher, Paris, envoie franco une liste de 2 500 propriétés à vendre (maisons, hôtels, villas, châteaux, domaines, usines, etc.). 733

Pour ingénieur électricien, disposant de 50.000 fr., fabrique d'instruments de précision. Bénéfice 20.000 fr. Concours du vendeur facultatif un an ou deux. H. Paul, 30, faub. Montmartre. 815

Spécialité d'un produit chimique, marque réputée. Affaire pouvant intéres. personne disposant de 250 000 fr. H. Paul, 30, Fg Montmartre, Paris. 772

Industrie à façon. Maison ancienne et réputée Prix 50 000 fr. en ce compris très important matériel. Réelle occasion. H. Paul, 30, Fg Montmartre. 771

Belle affaire industrielle tenue plus de 30 ans laissant 100.000 francs de bénéfices nets. Le vendeur accordera long concours, plusieurs années au besoin. Il convient de disposer de 250.000 francs. H. Paul, 30, faubourg Montmartre, Paris. 774

Industrie touchant le papier. Bénéfice 50 000 fr. Maison ayant un siècle d'existence. On traitera avec 150 000 fr. H. Paul, 30, faub. Montmartre, Paris. 775

Inventions

POUR PRENDRE VOS BREVETS

Pour étudier la Valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez

Pour diriger vos procès en Contrefaçon

H. JOSSE *

Ancien Élève de l'École Polytechnique

Conseil des services du Contentieux

Exposition Universelle de 1900

17, Boulevard de la Madeleine, 17

PARIS

DIVERS

Désirerait recevoir catalogues des turbines et roues hydrauliques ainsi que ceux des dynamos. Envoyer à M. Pion-Paradis, par Mormant (S.-et-M.). 804

Envoyer tous les catalogues d'électricité et de T. S. F. à M. Robert Noyer, 11, rue de Lafayette, Versailles (S.-et-O.). 802

Réparez vous-même vos autos ou cycles, en demandant les pièces de rechange aux ateliers J. C., 9, rue des Eglantines, Paris. Tarif S V. franco. Exécution de pièces sur modèles. 785

Demandez catalogues et échantillons à la Cie des Isolants Electriques « Clemateite », Pontarlier (Doubs). 812

Professeur de mathématiques reçoit des élèves pendant les vacances qu'il passe au bord de l'Océan. Legaut, 101, av. de Villiers, Paris. 796

T. S. F. 5 sulfures fer éprouvés ultra sensibles toute surface, bon 3 fr. 25. A. Abry, 6, rue Monge, Alger. 795

Numéroteur automatique, le Simplex, à 3 combinaisons. 6 chiffres acier de 4 m/m 1/2. Prix : 30 francs, Maison Diot, 45, passage du Grand-Cerf, Paris. (Fab. de timbres caoutchouc et cuivre).

Sébiles et mortiers en bois. Fossé fils, à Felleries (Nord). 788

« **Touche à tout** » Magazine. Céderais 6 premières années complètes (1908-1914), excellent état, 15 fr. franco contre mandat. Rambure, Saint-Omer (P.-de-C.). 790

Tous vos imprimés à l'Impr. G. Sautai, Lille. Publications. Editions. Revues. Tel. : 22-62. 792

Modèles Études pour Brevets **INVENTIONS** *Brochures gratis sur demande*

H. BOETTCHER *Ingénieur-Conseil*

PARIS — 39, Boul. St-Martin

POUR OBTENIR UN
BREVET SÉRIEUX
Adressez-vous à :
C. C. WINTHER-HANSEN
35, RUE DE LA LUNE, PARIS.
INGÉNIEUR-CONSEIL EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE DEPUIS 1888
ADR. TÉLÉGR. BREVETHANS-PARIS
Brochures gratis.

Composition française, professeur connaissant anglais, recommandé par J. Bauchet, 68, rue des Carmes, à Orléans (Loiret). Leçons par correspondance. 1re gratuite. 791

La sustentation des aéroplanes est obtenue surtout par la dépression créée au-dessus de leurs ailes. Certains oiseaux à ailes courtes et larges, utilisant cette dépression, s'élèvent verticalement avec facilité alors que l'hélice qui agit surtout par pression ne peut entraîner un appareil dans le sens vertical. J'ai fait breveter un propulseur utilisant surtout les dépressions. Demander renseignements à Hardy, 8, rue Waroquier, Charleville. 789

Château-du-Loir (Sarthe), à 3 heures de Paris. Ecole Primaire Supérieure Professionnelle. Préparations aux A. et M., Ecoles Normales, Ecoles d'Agriculture, Brevets, P. T. T., Chemins de fer. Internat depuis l'âge de 9 ans. Pension 450 fr. Demander renseignements au Directeur de l'Ecole. 798

Cafés du roi de Lahore. C'est le roi des cafés et le café des rois. Torréfaction électr. Un postal 3 k. pr 16 fr. 80, 5 k. pr 27 fr. 75, 10 k. pr 55 fr. 50; franco toutes gares. Adres. les ordres au dr des Cafés du Roi de Lahore, à Alais (Gard). 801

A Louer été, proximité Le Puy, altitude 700 m., maison campagne meublée, belle vue, beaux ombrages. Ecrire : Boyer, 18, rue Courrerie, Le Puy. 803

Manufacture de lampes électriques « Volt ». Lampe « Lélios » à plateau lumineux horizontal, 50 0/0 d'effet lumineux en plus à consommation égale.

On désire concéder l'exclusivité pour la vente dans chaque région à une maison importante de la partie.

Pour la France, s'adresser à M. Rousselot, Agent Général, 12, rue Sophie-Germain, Paris (XIVe). 805

25.000 positifs 45 × 107 et 6 × 13 tous pays. Catal. franco. Ech. contre bons négat. G. Pissaro, 85, av. de Wagram, Paris. 820

Dorure, argenture, nickel pour mécanique de précision. Remise à neuf de couverts de table et orfèvrerie. C. Pesty, 41, rue Montmorency, Paris. 806

Plus de boucles à vos lacets par l'emploi de « L'Unic Eclair », breveté S.G.D.G. S'attache seul d'une main sans se baisser, ne se défait jamais. La paire 0 fr. 30; les 4 : 1 fr. G. Geffroy. Nogent-le-Roi (E.-et-L.). 808

Pêcheurs ! qui voulez faire des pêches merveilleuses, achetez un asticogène qui vous fera automatiquement et gratuitement des asticots en quantité énorme sans manipulation répugnante. Amorçage abondant à profusion ; prospectus gratuit. G. Geffroy, Nogent-le-Roi (E.-et L.). 809

Pêcheurs de truites. — 20 années de pêche sur les meilleures rivières m'ont fait réunir une collection superbe de mouches artificielles pour truites ou ombres. Céderais douzaine de modèles sur hameçons forgés à œillet, contre mandat de 2 fr. 50. Dargent, rue de Maringues, Clermont-Ferrand. 636

Dessinateur entreprendrait études, dessins, calques à domicile, écrire à M. Alleaume, 93, rue Barrault, Paris (13e). 799

Norddeich. Amateurs T. S. F. sont invités à écouter la transmission de Norddeich à 11 h. 50. Appareils Edmond Picard, constructeur électricien, 53, rue Orfila, Paris. 564

T. S. F. Galène natur. « nec plus ultra », sélec. extra détectant Norddeich à 1 000 km. av. ant. intér. 50 gr. 3 fr. 25 ; 100 gr. 5 fr. 25 contre mandat : Muller, 1, Jos Clerc, Havre. 687

Menuiserie. Entreprise de bâtiments. Usines. Travaux d'art. Parquets. Entretien de propriétés. Ch. Ziepel, 86, Bd Voltaire. T. : Roq. 62-85, Paris. 710

Crayon américain perpétuel à mine noire, toujours pointue, plus de canif, est en service constant. Franco 2 fr. Périe, 34, Allées Lafayette, Toulouse. 482

Avocat. Consultations par lettre sur tous sujets de droit. Prix 5 fr. Ecrire à M. J. Gaure, avocat, 20, rue Soufflot, Paris. 704

Le capitaine directeur des Ecoles du 126e d'infanterie à Brive serait très reconnaissant aux lecteurs de *La Science et la Vie* qui voudraient bien lui envoyer gracieusement des livres pour la bibliothèque des caporaux et soldats du régiment.

Bambous, conifères, arbres, plantes diverses, vente ou échange contre timbres-poste. Demander album à I. Nègre, Chemin-Neuf, à Anduze (Gard). 672

Membre Société entomologique de France, serait désireux entrer en relations avec spécialistes s'intéressant aux insectes ennemis des plantes, plus particulièrement aux longicornes dont les larves perforent les troncs vivants d'arbres et d'arbustes. L. Duport, Choganh, Tonkin. 755

Un alchimiste a retrouvé le secret de Nicolas Flamel pour fabriquer de l'or. Comment? Lisez *Faiseur d'Or*, l'instructif et captivant roman de Marcel Roland, lauréat du prix Excelsior (1 vol. 3 fr. 50, chez Flammarion, à Paris, et toutes librairies). 747

Ecole Pratique de Commerce de Boulogne-sur-Mer, 3 années d'études à partir de 12 ans révolus sauf admission directe en 2e ou 3e année. Reçoit des internes. Demander le prospectus au Directeur. 744

Pierre pour briquets rondes ou carrées 0 fr. 40 dz. Fco. Pièces detachées tous gen. Répar. Tarif Fco. Collet, 14, rue Royale, Annecy (Hte-S.). 750

Bière supérieure de l'Est.
Par panier de 12 litres : prix, 4 fr. 80.
Par panier de 15 Saint-Galmier : 5 fr. 50.
Ecrire à Gils, 207, rue de Crimée, Paris. 735

Pharmacien-docteur s'intéresserait à produits, appareils, etc., ayant de préférence rapport a ces professions. Ec. Demoulin, 17, boul. Victor, Paris. 731

Erquy-les-Bains (C.-du-N.). Agence principale. Locations de Villas. Ventes de terrains. Prix des Villas de 100 à 2.000 francs. Pays très recommandé aux familles. M. Besnard, propriétaire. 566

Miel 3 k. Fo 6 f. Alphendery, Montfavet (Vaucluse). 580

Villa Marie-Louise, Montereau (S.-et-M.), dominant val. Seine et Yonne, jard, d'agr., bosq., prom. dans rég. bois., reç. pens. ou fam. av. réf., sais. ou ann. Leç. part. pour enf. p. prof. diplômée. 794

Les jeunes princes Léopold et Albert de Belgique ont demandé au Morsophone de les initier au charme de la lecture du son. Ils ne pouvaient avoir de meilleur éducateur. 822

Le curé de Dornes (Nièvre) indique gratis méthode pour acquérir mémoire extraordinaire et apprendre rapidement et sans maître anglais, allemand, italien. 526

Pêcheurs ! Voulez-vous connaître d'infaillibles méthodes et faire d'abondantes captures: Demandez à E. Marion à Nogent-s.-Seine, son tarif illustré contenant de nombreux renseignements sur la pêche à la ligne. Seul vendeur pour la France des racines anglaises « Souplex et des Hameçons Griffon ». 762

Ingénieur-électricien, 15 ans de pratique dans exploitation et travaux, actuellement directeur de Centrale, cherche situation analogue dans le Midi, le Sud-Est ou l'étranger. Références de premier ordre. Réponse M. V. 3000, poste restante, Nancy. 810

Spécialité d'appareils relieurs, attaches tous systèmes, prix de gros. Dossiers, carte-cuir inusables à élastiques. René Suzé, 50, rue d'Angoulême. (Voir annonce détaillée page XXIX). 813

Fabrique de corsets : Mme Mingo-Vandorpe, 55, rue Saint-Georges, Roubaix. Expédition franco gare, à partir de 10 francs, du corset « l'Inimitable ». 811

T. S. F. Poste récept. cristaux modèle Péricaud. 40 fr. neuf. Vendu 25 fr. Berville, 65, r. Victoire. 814

L'INTERMÉDIAIRE
17, Rue Monsigny, Paris
CYCLES
MOTOCYCLES
AUTOMOBILES
de toutes marques
APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
de toutes marques
FACILITÉS DE PAIEMENT
Demandez le catalogue N° C

Chauffe-Eau G.-V.
N° 102 à 115 fr.

Note importante : Un stock d'appareils sanitaires en porcelaine de Hanley Ltd, déclassé après transport maritime est actuellement disponible. Listes franco.

GIRARDOT - VINCENT
19, rue Miromesnil, Paris (Élysée).

Baignoire émaillée
N° 131 à 88 fr.

FABRICATION SOIGNÉE
en
BOIS MASSIF ET CONTREPLAQUÉ

BUREAU AMÉRICAIN
depuis
150 FR. (franco gare France)

MEUBLES DE BUREAU **PHŒNIX** avec ou sans rideaux

AGENCEMENTS COMPLETS

15, rue de Chaligny, **PARIS, XIIe**

Téléphone :
ROQUETTE 01-78

CATALOGUE SUR DEMANDE

Métro : REUILLY

PLUS DE GÉLATINE

Le **Duplicateur PLEX** se lave
comme une ardoise et ressert de suite

LE PLEX

constitue une méthode nouvelle, rapide et aisée, pour produire en quelques minutes **100 Copies** en une ou plusieurs couleurs, avec des originaux faits à la main ou à la machine

PLUS DE 250.000 EN USAGE
essayés et adoptés sous tous les climats

(*Spécimens et Renseignements :* **PLEX, 12, boulevard du Temple, Paris XIe**)

GRAND PRIX BRUXELLES 1910

LE MEILLEUR, LE MOINS CHER
DES ALIMENTS MÉLASSÉS

PAÏL'MEL

POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL

USINES A VAPEUR A TOURY (EURE-ET-LOIR)

SUPPRESSION
DES
ODEURS ET VIDANGES

FOSSES SEPTIQUES & ÉPURATION

V. DEVREZ
Ancien Élève de l'École Polytechnique
SEIGNELAY (Yonne)

Système ayant obtenu le CERTIFICAT
N° 5 de la Ville de Paris
et approuvé par le Conseil d'Hygiène de France

AGENCES PARIS et PROVINCE

Pour restaurer ou construire richement et à peu de frais

Le résultat est tel que l'ouvrier, sans rien changer à son travail ordinaire, **Fait de la Pierre**

Exécution rapide et facile
Riche aspect de la pierre
Économie considérable

BROUTIN & CIE
17, rue de l'Ourcq, PARIS (19e)

Simili-Pierre CIMENTALINE
POUR ENDUITS

S'employant dans toutes Constructions à l'extérieur comme à l'intérieur, partout où, par économie, la pierre n'est pas utilisée.

RENSEIGNEMENTS ET ÉCHANTILLONS FRANCO

Le Marché du Cycle et de l'Automobile

4 francs la ligne. Pour une même annonce publiée 3 mois de suite, 3 francs la ligne. Deux dimensions seulement : 10 et 20 lignes.

La garantie habituelle de *La Science et la Vie* ne s'étend pas aux objets d'occasion.

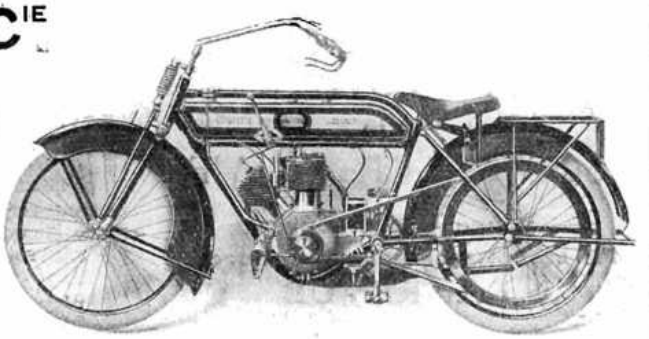
TERROT & Cie

DIJON

CYCLES MOTORETTES

$2\frac{3}{4}$ HP monocylindrique
$3\frac{1}{2}$ HP 2 cylindres
$4\frac{1}{2}$ HP 2 —
Grand Tourisme
Side-Cars
VOITURETTES 8 HP, 4 cyl.

Catalogue 6 franco.



LE LÈVE-GLACE HERA

assure
LE CONFORT ET L'ÉLÉGANCE
des Automobiles
4.000 appareils vendus en 15 mois

G. KLEIN (Ing. A. et M.).
86, Faubourg Saint-Denis, PARIS

CYCLES — MOTOS — AUTOS

La Marque très Française

"ALBATROS" — RÉPUTÉE — dans le monde entier

H. BILLOUIN, Ingénieur-Constructeur
Breveté S.G.D.G. France et Étranger
104, Avenue de Villiers — PARIS
LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS

Bicyclettes, route, course, luxe, garanties
Prix . . . 130 »
D'occasion 40 »
Tri-car, cycle-car d'occasion, bon état, *depuis* . 400 »

MOTOS neuves à 1 ou 2 cylindres, *depuis* 500 »
D'occasion, en bon état, *depuis*. . . . . 150 »
SIDE-CAR neufs. 200 »

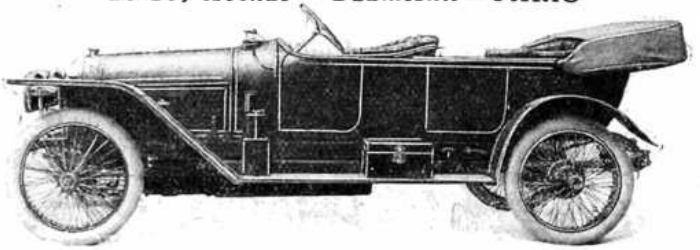
CATALOGUE FRANCO — FACILITÉS DE PAIEMENT
AUTOS à 1 ou 2 cylindres, 2 ou 4 places. Prix 3.000 »
Stock d'Autos d'occasion en bon état, depuis 500 »
MOTEURS, ACCESSOIRES, PIÈCES DÉTACHÉES

Agents-Représentants demandés partout

AUTOMOBILES F. CRESPELLE

23-25, Avenue Daumesnil - PARIS

De 65×110 A 3.950 fr. Le Châssis



A 80×180 A 8.500 fr. Le Châssis

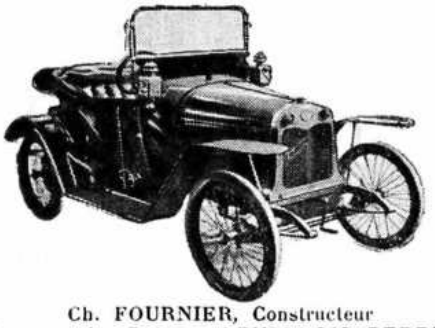
Ne négligez pas de demander le Catalogue 1914, il vous intéressera.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

L'AUTOMOBILE POUR TOUS

Voiturette torpedo C. F.

Avec Capote et Pare-brise **3.200 frs**



Ch. FOURNIER, Constructeur

3, rue du Bois - LEVALLOIS-PERRET

LES LECTEURS

de la

SCIENCE ET LA VIE

peuvent se procurer

des emboîtages pour la reliure de

LA REVUE

en s'adressant à nos bureaux,

13, RUE D'ENGHIEN, PARIS

MOTOCYCLETTES ANGLAISES

O.K.

JUNIOR

2 HP - 2 vitesses

950 frs

(Prix de lancement consenti jusqu'à fin Juin.)

Agence exclusive :

M. de Backer

210ter, Bd Pereire, PARIS

Demander Catalogue M. L.

HERALDUS

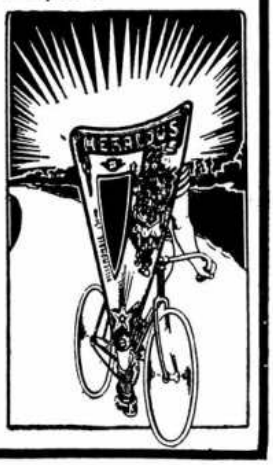
CYCLES pour la Ville
pour la Course
pour le Travail
pour le Tourisme
pour les Voyages

CYCLISTES! Avant d'acheter une bicyclette adressez-vous pour renseignements, catalogue et liste de dépôts à

Arthur HEROLD

5, allée Érasme, 5

PARIS-VILLEMOMBLE



DERNIERS SUCCÈS :

NANTES-MONTAIGU
Aller et retour
74 kilom..... 1er

NANTES-ANCENIS
Aller et retour
90 kilom..... 1er

PARIS-FONTAINEBLEAU
60 kilom..... 2e

NANTES-ST-NAZAIRE
Aller et retour
140 kilom..... 1er

GRAND PRIX MONNIER
Périgueux, 150 k. 1er

LE BRÉVIAIRE DU CHAUFFEUR

Par le Docteur R. BOMMIER

7e édition (25e à 30e mille)

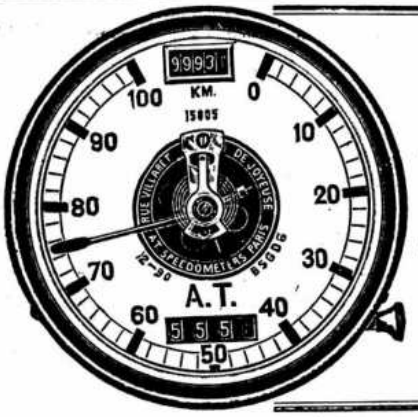
Un volume in-8e (18×12) de XIX-500 pages, avec 213 fig. Reliure en cuir souple vert et or. **10** francs

Broché. . . . . **7 fr. 50**

H. DUNOD et E. PINAT, Éditeurs

47-49, Quai des Grands-Augustins, Paris, VIe

Le succès constant du *Bréviaire du Chauffeur* est la meilleure preuve qu'un ouvrage élémentaire répond réellement à un besoin. Aucune formule ni dissertation savante, rien que l'exposé de la construction et du fonctionnement de chacun des organes d'une automobile et les conseils sur les soins et remèdes qu'on peut être appelé à leur donner.



COMPTEURS A. T.

POUR AUTOMOBILES

Nous sommes les seuls à garantir notre Appareil et tous les organes de transmission.

Sur simple demande, envoi du Catalogue expliquant tous les avantages d'un compteur sur votre automobile.

COMPTEURS A. T.

Société Anonyme

5 bis, RUE VILLARET-JOYEUSE, PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

CYCLISTES !

Vous voulez rouler plus d'un an

SANS TOUCHER A VOS PNEUMATIQUES

et pourtant vous faites tous les jours 30 kilomètres par tous les temps. Vous pesez près de 100 kilos.

Essayez donc ceci !

C'est la dernière nouveauté de 1914

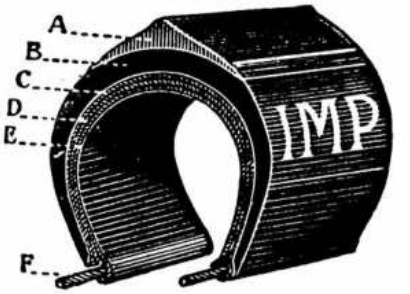
L'ENVELOPPE ANGLAISE

IMPERFORABLE HILL

ENVELOPPE type Tandem, 3 toiles extra-fortes, qualité toile d'Auto. Chape extra épaisse, caoutchouc gris supérieur avec (ce qui en fait la qualité extraordinaire) UN PROTECTEUR GOMME ROUGE, qualité Chambre à air, rapporté au roulement et vulcanisé indécolable.

Cette enveloppe vaut en Angleterre de 15 à 18 francs.

Un marché de 100.000 pièces nous a assuré l'exclusivité pour la France, et nous permet de la vendre **9** Frs. EN TOUTES DIMENSIONS Frs. **9**



A. *Protecteur gommé rouge.*
B. *Gomme grise extra.*
C. *Première toile.*
D. *Deuxième toile intermédiaire.*
B. *Troisième toile intérieure*
F. *Triugle.*

GRANDS MAGASINS DE **L'AUTOMOTION** CAPITAL : 3 MILLIONS

PARIS. == 29, Rue Salneuve (Près la Gare des Batignolles)

La plus importante Maison du monde pour la vente des Cycles, Pneus et Acccssoires

Nous demander contre 0 fr. 60 en timbres poste, remboursés sur premier achat, notre **ALBUM GENERAL EN COULEURS N° 21**, véritable édition d'art avec la photographie, la description et les prix de nos 30 modèles de Bicyclettes et de Motocyclettes, ainsi que la description et les prix de nos **PNEUS** et accessoires de Cycles, Vêtements et Articles de Sports.

SIDE-CARS

"MILLS FULFORD"

M. JOUVE & Cie

Agents Généraux

145, Boulevard Murat, 145

PARIS

Envoi du Catalogue sur demande.

LES AUTOMOBILES

FELINE

Sont construites avec les mêmes soins que la meilleure des grandes marques et coûtent trois fois moins cher.

DEMANDER CATALOGUE V. L. 1914

Pour essais et renseignements s'adresser :

160, boulevard Péreire, PARIS

Téléph. Wag. 15-29

KLAXON MÉCANIQUE BLÉRIOT

SANS TRANSMISSIONS SANS ACCUS.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Photo Talbot, Paris.

Les Petites Affiches Illustrées de la "Science et la Vie"

4 francs la ligne. Pour une même annonce publiée trois mois de suite, 3 francs la ligne. Deux dimensions seulement : 10 et 20 lignes.

La garantie habituelle de *La Science et la Vie* ne s'étend pas au matériel et aux objets d'occasion.

CARTES & PLANS

Assortiment le plus complet en magasin pour Voyages-Etudes-Projets-Missions

GRAVURES -- REPRODUCTIONS

DESSINS - LEVÉS DE PLANS

Pour Administrations, Industriels, Commerçants

Ed. BLONDEL la ROUGERY

ÉDITEUR-GÉOGRAPHE

Agent direct du Service Géographique de l'Armée, de la Marine, etc. Correspondants dans tous les pays.

Editeur des Cartes CAMPBELL, de l'AÉRO-CLUB de FRANCE, ALETTI, ETC.

Adr. Télégr. ROUGERY-PARIS — **7, RUE St-LAZARE, 7** — Téléphone Louvre 11-16

GOLD STARRY

PORTE PLUME RÉSERVOIR

Le meilleur marché

INVERSABLE

Salety N°39 15 frs

Contient beaucoup d'encre

Catalogue illustré GRATUIT

JANDELLE 8 rue Ernest-Crésons PARIS

En vente dans toutes les Papeteries

NOUVELLE Laveuse-Rinceuse

au sable et à l'eau

pour bouteilles, verrerie et flaconnages de toute forme et de toute dimension

Simple, pratique, rapide, sans rivale pour les buffets, cafés, restaurants, hôtels, pharmacies, hôpitaux, etc. Peut être installée partout et immédiatement. **Nettoie à fond. Remplace les appareils à brosses et à eau chaude** en évitant tous leurs inconvénients.

Pression de l'eau 2 atm.

Appareil avec tuyau, accouplement de raccordement et sable au prix de fr. 45. — Pointe spéciale pour bouteilles de pharmacies et de drogueries fr. 5. — Médaille d'or à l'exposition professionnelle suisse de l'hôtel : Zurich 1912. Pour l'achat du brevet français ainsi que des brevets pour les autres pays, les licences, etc., s'adresser à

LOUIS BLANC

Galerie St-François - LAUSANNE (Suisse)

CHALETS et PAVILLONS DÉMONTABLES

Système E. GILLET

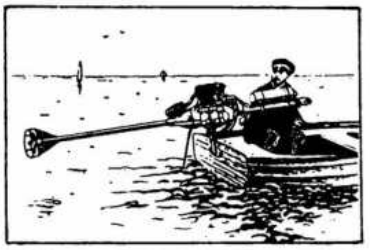
aussi durables, aussi confortables que la brique et la pierre et infiniment moins coûteux

84, Boulevard Auguste-Blanqui

Demandez l'Album S, vous montrant les photographies de 40 modèles avec leur prix — **PARIS**

LA MOTOGODILLE

est un propulseur amovible à pétrole qui s'adapte instantanément à tous bateaux. Plusieurs milliers livrés à ce jour. Sa construction simple et robuste pour la mer et la rivière lui ont valu son succès.



ASSUREZ-VOUS CONTRE LE VOL ATTAQUES NOCTURNES

en faisant l'acquisition d'un berger allemand, les meilleurs policiers. Chiots de tous âges. Prix très modérés. Vente avec facilités de payement, la meilleure garantie. Délai un mois p' échange. Nomb. référ. Pension p' t^tes races.

Chenil Santa-Lucia, 7, rue des Bijoutiers, à Saint-Maur-les-Fossés (Seine).

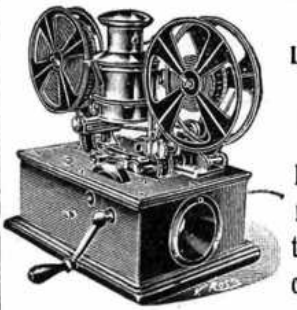
AUCUNE COUVEUSE
ne vaut la
"SANS RIVALE"

de DESCHAMPS, J. APPERT, suc.
8, rue Paturle, PARIS. - *Tél.* : Saxe 59-28
Eleveuses, Bâches d'élevage, Poulaillers, Clapiers, etc.
APPAREILS HYGIÉNIQUES ET DÉMONTABLES
Seule Maison « fabriquant » et vendant plus de 60.000 poussins par an.
Couvoir de 25.000 œufs à Orvilliers (S.-et-O.)
Catalogue S envoyé franco contre 0 fr. 50

LE "KINÉCLAIR"

(Brevets Dupuis)

Cinéma de Salon et d'Enseignement



PASSE TOUS LES FILMS

Fixe la vue

Dispositif entièrement nouveau fonctionnant sur prise de courant ordinaire.

Prix : 350 francs

Collection de Films ININFLAMMABLES instructifs et amusants

Démonstrations permanentes et Catalogues

Cinéma "ÉCLAIR", 12, rue Gaillon, PARIS

CATALOGUE de TIMBRES-POSTE

envoyé *gratis franco* par
la Maison Victor **ROBERT**
Rue de Richelieu, 83
PARIS
(en face la rue de la Bourse)

Achat de toutes anciennes Collections
AUX PLUS HAUTS PRIX

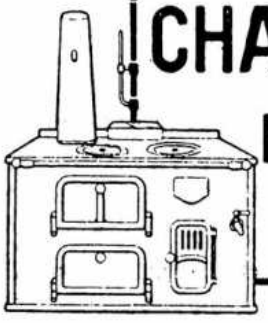
CHAUFFAGE CENTRAL

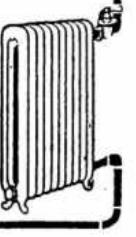
à Eau Chaude par les

FOURNEAUX DE CUISINE

C. DUCHARME, Constr^r breveté

3, Rue Etex PARIS





Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

VOILA le

PHYSIOGRAPHE!

Employé pour le REPORTAGE de tous les grands JOURNAUX ILLUSTRÉS DU MONDE

JUMELLE photographique OPÉRANT sur le COTÉ

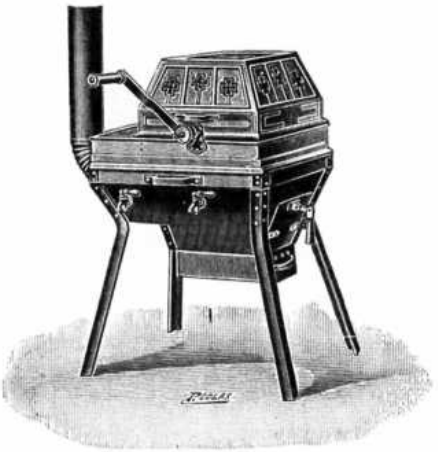
Le **PHYSIOGRAPHE** est un appareil de haute **précision**, tout en **métal**. Ses avantages universellement appréciés, sa bonne construction, son fini irréprochable en ont fait l'**outil idéal** des **Sportsmen**, des **Artistes**, des **Explorateurs**, des **Reporters** et de tous les **Amateurs** soucieux de **vérité** dans le **document**.

Objectifs de toutes les marques. — Format simple 4 1/2 × 6 à châssis **100** fr., à mag. aut. de **250** à **340** fr. — Format stéréoscopique 45 × 107 à châssis **150** fr., à mag. aut. de **350** à **710** fr.

L'Ingénieur L. BLOCH, Constructeur, 2, boulevard Bonne-Nouvelle, PARIS

LAVEUSE A VAPEUR

TITANIA



Nettoie et désinfecte le linge en ***15 minutes*** et le sauve de l'usure.

Vente au comptant et à crédit.

Livraison à l'essai.

COMPAGNIE TITANIA — R 31

35, Boul. Victor-Hugo - CLICHY (Seine)

CLASSEURS A LEVIER

Nouveau Système à mécanique sphérique et ramène-papiers

Ne déchirant plus les feuillets se fermant comme un livre

RELIURES sans PERFORATION - DOSSIERS KISMET

Demander le Catalogue Général des Fournitures de Bureaux et Machines à écrire

René SUZÉ 50, rue d'Angoulême, Paris
Téléphone Roq. 71-21

Charmeuse, Lejeune
Format 24×30 frs 1.85

PHOTOS D'ART **Gravures, Tableaux, Estampes** des **Musées** et **Salons** de **Paris** et **étrangers**, en noir et couleurs, pour **collectionneurs, appartements, salons**, etc. **Portraits-Miniatures** sur Email et Ivoire, **Agrandissements, Etudes d'Art** et **CARTES POSTALES** de tous genres. 300 sujets du **Salon 1914** en Cartes Postales, noires et couleurs et grandeur 24×30 cm. **Offre spéc.** 25 cartes bromure, 5 fr. ; en couleur fine 7 fr. 25, franco.

CATALOGUE D'ART avec *600 Illustrations*, 1 fr. 75 en mandat ou timbres-postes.

G. WEISS, Editeur, *23, rue Enghien, PARIS.*

ÉVITEZ LES DANGERS ET LES MALADIES

Lunettes protectrices pour autos. Lunettes protectrices pour ateliers. Masques respirateurs contre les poussières. Vêtements spéciaux pour toute industrie.

DEMANDEZ LE CATALOGUE ILLUSTRÉ S. V.

G. BURGIN, 17, Rue Bleue - Paris

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

TALISMAN DE BEAUTÉ.

Crème Simon

Supérieure à la meilleure.

unique

pour

ADOUCIR & BLANCHIR

la peau en lui donnant un

velouté incomparable

Redouter les Imitations.
Exiger la vraie Marque.

G.C.

ACHAT

VENTE

INDUSTRIES COMMERCES DE GROS

H. PAUL, 30, Faubourg Montmartre

RENSEIGNEMENTS GRATUITS

Voir détail " Petites Annonces " — **Téléphone : Gut. 08.97**

TÉLÉPHONE Central 22-22 — **OFFICE DE** — ADR. TÉLÉGR. Lavoimoses.Paris

BREVETS D'INVENTION

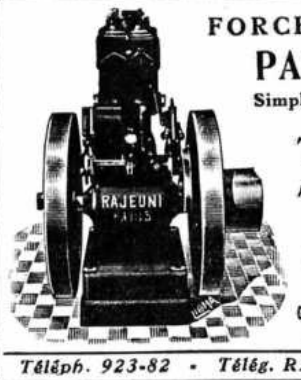
Marques de Fabriques, Modèles
Procès en Contrefaçon

LAVOIX & MOSÈS

Ingénieurs-Conseils (A. & M. et E. C. P.)

Place de la Trinité - 2, Rue Blanche, PARIS-9e

L'Office adresse gracieusement, sur demande, sa brochure « NOTIONS PRATIQUES sur les BREVETS, les MODÈLES et les MARQUES »



FORCE MOTRICE

PARTOUT

Simplement
Instantanément

TOUJOURS

par les MOTEURS

RAJEUNI

119, Rue St-Maur
PARIS

Catalogue N° S et Renseignements sur demande.

Téléph. 923-82 • Télég. RAJEUNI-PARIS

COMPTOIR NATIONAL D'ESCOMPTE DE PARIS

L'Assemblée générale s'est tenue le 30 mars sous la présidence de M. Alexis Rostand, président du Conseil d'Administration.

Après avoir entendu les rapports du Conseil, de la Commission de Contrôle et des Commissaires, l'Assemblée a approuvé, à l'unanimité, les comptes de l'année 1913, qui se soldent par un bénéfice de Fr. 18.064.816,12 et décidé la répartition de Fr. 40 par action et de Fr. 6,8034 par part de fondateur

Le Rapport du Conseil d'administration rappelle que la seconde guerre balkanique et l'accroissement des armements dans divers pays, nécessitant en France un surcroît de charges militaires, ont produit un malaise sur tous les marchés en même temps que la discussion des remaniements fiscaux n'a pas cessé d'inquiéter le public. Cependant, si cet état troublé a influencé les transactions de bourse et les opérations d'émission, le niveau élevé du loyer de l'argent et une trésorerie constamment liquide ont permis à l'établissement de trouver une large compensation dans ses opérations professionnelles de banque.

La situation au 31 décembre 1913 s'élève à 1 milliard 876 millions, au lieu de 1 milliard 777 millions à la fin de l'année précedente.

Le mouvement des caisses a été de 92 milliards 501 millions à l'entrée et à la sortie. Les effets entrés dans le Portefeuille ont atteint 21 milliards 22 millions au lieu de 19 milliards 991 millions en 1912.

Parmi les affaires françaises auxquelles, suivant ses traditions, le Comptoir National n'a pas marchandé son concours, il faut citer en 1913 le placement des obligations des Chemins de fer de l'Etat, de l'Emprunt de l'Indo-Chine, des obligations du Crédit Foncier, de l'Energie Electrique du Littoral Méditerranéen, de la Compagnie des Omnibus, du Nord-Sud, de la Compagnie Française Thomson Houston, des Messageries Maritimes, des Ateliers et Chantiers de la Loire, de la Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité, de la Compagnie Centrale d'Energie Electrique du Gaz de Lyon, etc...

Le Comptoir a prêté, en outre, son concours à l'augmentation du capital des Tréfileries et Laminoirs du Havre, des Mines et Fonderies de Pontgibaud, du Gaz de la Banlieue (E. C. F. M.), de la Compagnie des Omnibus, etc..,

Il a également ouvert ses guichets au placement des Bons Japonais, de l'Emprunt Suédois, des obligations de différents Chemins de fer russes, garantis par l'Etat, des Forges et Aciéries du Donetz, du Crédit Foncier Egyptien, etc...

Les dépenses nouvelles de construction, de coffres-forts etc., ont été complètement amorties, ainsi que toutes créances douteuses.

Les réserves se trouvent, après répartition du bénéfice de 1913, portées au total de Fr. 38.983.707,80, non compris une réserve spéciale de Fr. 1.918.992,48 inscrits en contrepartie des 30.339 parts de fondateur rachetées.

T. S. F.

13e Concours Lépine
PARIS 1913
Médaille de Vermeil

Seul appareil permett. d'apprendre à lire au son les télégram. transmis en signaux MORSE. Seul et sans aide, quelques heures d'étude suffisent. *Adopté par l'école française de T. S. F. de Dijon.*

LE MORSOPHONE

PRIX de l'appareil complet : 12 fr. 50, franco gare : 13 fr. 35

CH. SCHMID BAR-LE-DUC (Meuse)

Pour la vente en gros, s'adresser à M. Edmond PICARD, 52, *rue Orfila, Paris (20e)*

LA MARCHE

FACILITÉE ACCÉLÉRÉE ET TRANSFORMÉE PAR

Breveté S.G.D.G.

LES CALCANETTES

(TALON-TREMPLIN PORTATIF)

Cet appareil en acier souple et robuste, enrobé de cuir ou d'étoffe, s'insère dans toutes les chaussures et donne des résultats incomparables vis-à-vis de tout ce qui a été tenté jusqu'ici en ce genre pour l'entraînement à la marche et à la course.

Application spéciale aux obèses, aux oppressés et à tous les débiles.

Modèle homme et femme. La paire : 7.50

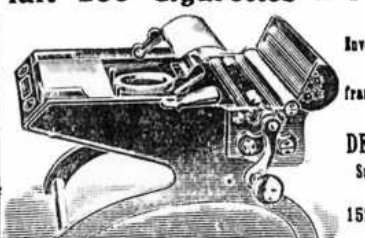
Si cet article n'est pas chez votre bottier, adressez-vous au DÉPOT GÉNÉRAL DES CALCANETTES à St-Honoré-les-Bains (Nièvre)

Franco par la poste et recommandé contre mandat
France 8 francs, Étranger 8.50
(Indiquer le poids de la personne)
DEMANDER PROSPECTUS

ÉCONOMIE | La Machine | SIMPLICITÉ

LEMAIRE

fait 200 Cigarettes à l'heure



Envoi du Catalogue S franco sur demande

DECHEVRENS
Suc^r de Lemaire

152, R. de Rivoli
PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie

Machines
à
coudre
SINGER
Siège
Social
102, rue Réaumur
PARIS

Photo Félix Paris

« Le Savon Erasmic a été pour moi une révélation ; sa pâte exquise est une caresse pour la peau. Geneviève Dragha des Folies-Bergère.

Avez-vous essayé le Savon de Beauté Erasmic

Avez-vous remarqué combien sa pâte est fine, combien sa mousse est onctueuse, combien elle adoucit la peau, la rend blanche, veloutée, lui donne une fraîcheur, un éclat incomparables.

Avez-vous remarqué que l'emploi du **Savon de Beauté Erasmic** empêche le hâle, les rougeurs, les crevasses, les gerçures de la peau, car il assouplit et adoucit l'épiderme de par les matières spéciales qui le composent. Le **Savon de Beauté Erasmic** ne contient aucune drogue pharmaceutique *souvent dangereuse pour les épidermes délicats*, **Erasmic** est par excellence un **Savon de Beauté** composé spécialement pour donner et conserver à la peau la fraîcheur et le velouté de la jeunesse.

Avez-vous apprécié le suave parfum d'**Erasmic** ? Il semble que les abeilles ont butiné sur les fleurs les plus rares, aux senteurs les plus exquises, pour en distiller les plus délicats aromates qui composent le parfum mystérieux du **Savon de Beauté Erasmic.**

Toutes les jolies femmes de Paris ont tenu à décerner à **Erasmic** l'hommage de leur flatteuse reconnaissance. C'est que tout a été combiné pour faire du **Savon de Beauté Erasmic** le plus pur, le plus fin, le plus délicat qui ait jamais existé. Il a été créé pour votre beauté, Madame, aussi pour conserver à la peau de Bébé son teint rose et délicat, pour préserver du hâle et des intempéries l'épiderme des sportsmen.

Et c'est ce qui justifie la vogue extraordinaire du **Savon de Beauté Erasmic.**

En vente partout : Parfumeurs, Coiffeurs, Pharmaciens, Grands Magasins, etc.

Vente en gros: Paris, 15, rue du Temple. — Bruxelles, H. Delattre, 51, rue d'Angleterre.

Le pain, **1 fr.**, la Boite de 3 : **2 fr 90**

Réclamer avec chaque pain le Bon Gratuit pour le Concours du Grain de Beauté doté de 15.000 fr. de prix en espèces et de 2.000 lots de parfumerie.

BÉNÉDICTINE

"LA GRANDE LIQUEUR FRANÇAISE"